





49
~~49~~
29

B. Prov
III
526

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI
XXIX.

612665 SBN

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIALE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, &c., &c.

Prima Traduzione Italiana

fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte e invenzioni estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su questa materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN
COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI,
APPARATI, STRUMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO XXX.



VENEZIA

PRESSO GIUSEPPE ANTONELLI ED.

TIP. PREMIATO DI MEDAGLIE D'ORO

1842



SUPPLEMENTO
AL
NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicate negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Bognis, Tredgold, Buchanan, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell' Industria, ec., ec., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l'Italia.

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, EC.



INNASTO

INNASTO

INNASTO. Se si volesse trattare questo argomento con quella importanza che si merita per l'agricoltura, l'orticoltura ed il giardinaggio, e si volessero riferire tutte le diverse maniere proposte per innestare, a le avvertenze ed osservazioni fatte in proposito, avremmo di che riempire parecchi volumi. Siccome però nell'intraprendere questo Supplemento fu bensì nostra intenzione che l'arte agraria vi fosse meno trascurata di quello che noi sia stata nel Dizionario, ma solamente trattata alla stessa maniera delle altre arti, così ci limiteremo ad aggiungere alcuni cenni storici sulla antichità dell'innesto, sulle massime generali teorico-pratiche da osservarsi a norma nell'eseguirlo, e finiremo con una breve enumerazione delle principali maniere d'innesto che daremo figure eziandio in una tavola, la ispezione della quale varrà meglio a darne una idea che qualsiasi lunghissima descrizione.

Il Gouget dice che la scoperta dell'innesto può essere annoverata francamente fra quelle che sono affatto dovute all'accidente; ma ad ogni modo non si possono formare se non che congetture più

o meno verisimili, sul caso che ha potuto produrre quella scoperta.

Lo stesso scrittore è d'avviso, che il vento o qualche altro accidente di tal fatta abbia prodotto uno sfregamento nei rami di due alberi l'uno contro l'altro in modo da togliersi reciprocamente una parte della corteccia e che i due rami in appresso siensi riuniti, la corteccia lacerata dando luogo al succhio dell'uno d'introdursi ne' pori e ne' vasi dell'altro.

Suppone ancora che quell'accidente abbia fatto produrre ad alcuno di quegli alberi frutta più belle e di più getto sapere che non erano quelle di prima, e che, dietro ciò, si sia esaminato lo stato di quelle piante, e quindi osservato che i loro rami erano riuniti con qualche altro degli alberi vicini; in conseguenza abbiasi attribuita a quella riunione l'eccellenza delle frutta, ed allora si sia procurato di imitare quella operazione della natura, e di approfittare delle indicazioni che essa aveva date. A forza poi di saggi, di sperimenti, di osservazioni e di ripetuti tentativi, è probabile che sieno giunti gli uomini a trovare i diversi modi d'innestamento,

che si sa essere stati adoperaŭ dagli antichi.

La congettura del Goguet viene confermata in qualche parte dalla relazione di Plinio. Un lavoratore, dice'egli, volendo cingere il suo terreno con una specie di palizzata o di siepe, affinchè questa durasse più a lungo, imaginò di collocare nella terra intorno al suo campo alcuni tronchi di edera, affine d' incastrarvi l'estremità inferiore dei pali che adoperare voleva. Que' pali innestati diventarono grandi alberi, e così, dice quell' antico naturalista, fu trovata l' arte d' innestare.

Teofrasto però riferisce in modo affatto diverso l' origine dell' innesto; egli dice che un uccello avendo inghiottito un frutto intero, lo rigettò dopo qualche tempo nel tronco di un albero vuoto, ove, mescolato con alcuna parti dell' albero infradiciate e bagnate dalla pioggia, germogliò e ne produsse entro quell' albero un altro di specie tutta diverse. Secondo Teofrasto l' arte d' innestare ebbe origine dalle riflessioni che quell' accidente fece nascere; ma, per dir vero, quella era piuttosto una piantagione che una specie d' innesto.

Non si può determinare il tempo preciso dell' origine dell' innesto. Se però si potesse prestar fede all' asserzione di Macrobio, quel dubbio sarebbe sciolto, giacchè quello scrittore ci insegna, che Saturno indicato aveva agli abitanti del Lazio l' arte d' inserire gli alberi. Quella narrazione tuttavia sembra ad alcuni poco verisimile, perchè ne' tempi di Omero e di Esiodo non si vede che i Greci avessero alcuna cognizione dell' innesto e delle operazioni relative. Supponendo però una favola il racconto di Macrobio, si può trarne una conseguenza che non è stata da molti scrittori avvertita, ed è che per lo meno gli abitanti del Lazio conob-

bero ne' tempi più remoti la pratica degli innesti, e forse mentre ancora quell' arte era ignorata dai Greci, cosicchè può dirsi italiana l' origine di quell' arte e di quella pratica.

Oltre all' innesto che si fa spaccando un ramo di un albero ed inserendovi il ramuscello di un altro, che si erede il metodo più antico, molti altri se ne sono da poi introdotti, come l' innesto a corona, quello che si fa con un taglio nella corteccia, quello che i Francesi dicono a becco di flauto, quello che si eseguisce riavvicinando soltanto i rami di due alberi, ne' quali si è praticata un' incisione, e quello che dicesi a scudo. Nel XVI secolo si cominciò a praticare l' innesto, che si dice a becco di flauto, e questa pure è invenzione italiana. Il nostro G. B. Porta ne rende conto, come invenzione recente a' suoi tempi, della quale però non nomina l' autore. Frugando attentamente negli scritti de' Greci e de' Romani, e leggendo Crescenzi, Bussato ed il Gallo, trovasi che una gran parte delle fogge d' innesto che a' nostri giorni si credono da taluno nuove, erano da essi conosciute e praticate, sebbene i moderni, massimamente dei tre ultimi nominati, non facciano cenno alcuno. Bisogna però convenire che fra noi pochissimo avanzamento fece la pratica dell' innesto, e non abbiamo uno scrittore che ne abbia trattato con quella estensione che sarebbe stata opportuna, come ha fatto il Thouin membro dell' Istituto di Francia.

Mozauld, antico scrittore francese che trattò espressamente dell' innesto, dice di avere veduto un albero, che portava al tempo stesso mele, noci, uva e vari generi di fiori, e Gregoire osserva che ne' passati tempi si attribuiva una certa importanza a queste produzioni mostruose che oramai sono divenute comuni.

Filippo Ra definisce l' innesto dicen-

do essere quella operazione con la quale si dà un bottone di un albero da nutrire ad un altro, si trapianta un bottone nato in un individuo sopra uno diverso. Se il bottone è attaccato a porzione della sostanza legnosa e precisamente ad un ramuscello si chiamerà *innesto a marza* o *sorcolo*, dal nome della parte che si dà a nutrire; e se manchi la sostanza legnosa e sia sola la gemma, od unite soltanto a porzione di corteccia, allora l'innesto si dice *ad occhio*. A queste due specie principali si vanno a ridurre tutte le varie sorta di innesti, che, particolarmente a questi giorni, si sono assai moltiplicate e di alcune delle quali parleremo più innanzi. Vediamo ora quali regole preesistono in oggi dalla universalità degli agricoltori.

Affinchè un innesto riesca, è indispensabile che siavi fra le piante la maggiore possibile analogia. È certo che questa operazione sceoreia assolutamente la vita al vegetabile, perchè in qualunque modo uniscansi le piante nella necessaria unova anastomosi de' vasi, ne soffre la vite vegetale; ma quanto meno si somiglieranno, tanto più presto andranno a male. È adunque necessario: 1.° Che le piante sieno di natura da entrare in succhio pressu a poco al medesimo tempo; 2.° Che la quantità del succhio assorbita da ambedue, sia all'incirca la stessa; 3.° Che le nature dei succhi sia, per quanto è possibile, simile; 4.° In fine che la forma dei vasi sia di tale natura da permettersi di abboccarsi o combaciarsi fra loro. Che se poi a questa condizione si aggiunge, l'altra che entrambe le piante fioriscano e maturino il frutto ad un tempo stesso, migliore esito avrà ancora l'innesto. L'esperienza è stata quella che ha dimostrata la giustezza degli indicati avvertimenti; e qui dobbiamo far avvertire, che quantunque non voglia assolutamente negarsi essere riusciti alle volte innesti sopra piante di natura differentissime, pu-

ra queste unioni sono effimere, e di brevissima durata, e sebbene molte ne sieno state fatte, poche sono quelle che ebbero buona riuscita. I giardinieri abusano della buona fede e dell'ignoranza altrui per sorprendere e far credere come reali innesti unioni che sono tutt'altra cosa. Quindi ritengasi che se l'innesto si vuole duravole e non dannoso agli individui; se si desidera che le piante innestate durino il più che sia possibile, non si può riuscire se non adempiendo le condizioni sopra espresse. Questa riflessione potrà servir di norma a quelli che talvolta trovansi da testimoni oculari assicurati di tanti innesti maravigliosi, per sapere cosa abbiano a credere. Il soggetto non cambia natura e nemmeno l'albero cui s'iscrive; il salvatico di un pruno, per esempio, rimane sempre un pruno, ed il melanco che vi è innestato sopra è sempre melanco. Per questa operazione diventa essenziale nell'innesto che i due libri si tocchino nel maggior numero possibile di punti, essendo pel libro che si fa l'unione dell'innesto e degli strati più esterni dell'alburno che sono aderenti all'interno strato della cortecia che forma appunto il così detto libro. Visitando un innesto fatto al tempo conveniente ed in ispecial modo in primavera, dopo pochi giorni si vede uscire dalla marza e dal soggetto, un umore prima liquido, che poco a poco si addensa e diviene teneo e glutinoso, poi solidificassi, e mentre ciò avviene veggonsi formarsi delle fibre, alene delle quali hanno origine dalla marza, ebra dal soggetto. Allora l'unione è assicurata. Negli innesti ad occhio è anche più facile comprendere come vada la cosa, essendo a più siero contatto il libro e l'alburno. Tale è l'ipotesi meno soggetta ad opposizioni intorno alla maniera con la quale si noiscono le piante innestate.

I motivi principali per cui s'innestano

le piante sono primieramente, perchè con tal mezzo si produce una pianta con molto maggiore celerità che non si farebbe dovendola allevare dal seme, ed in secondo luogo per risparmiare alla medesima i pericoli della prima età.

Se vogliasi esaminare attentamente si vedrà che tutte le varie maniere d'innestare, che da alcuni si fanno accedendo le cento, si riducono a due, come dicemmo, cioè a quella detta *a marza*, ed all'altra chiamata *ad occhio*. Pure per maggiore chiarezza co' modarmi le divideremo in tre sarte, cioè: 1.^o Innesto in vicinanza o per approssimazione, col quale si uniscono insieme con l'innesto due piante, senza però che all'atto dell'unione rimangano separate le parti innestate del proprio fusto; così che la marza o il ramoscello che s'innesta continua a ricevere l'alimento della pianta madre, a cui per qualche tempo od anche sempre rimane unito; 2.^o l'innesto *a marza* od a *spacco*, ed è quello in cui un ramoscello, munito di bottoni s'incasta con le dovute attenzioni nel tronco di un'altra pianta a cui spese poi vive. 3.^o Finalmente l'innesto *ad occhio*, col quale si trasporta un occhio, oppure ancora un po' di scorza ad esso unita, però senza porzione di legno, sopra un altro albero che prende ad alimentarlo.

Alcuni innestano nel posticcio, che allora quando è coperto di alberi innestati piglia il nome di *nestaiuola*. Filippo Re pensa per quegli alberi che si pungono nei campi e sono di alto fusto, che convenga meglio innestarli sul lungo ove hanno da rimanere. Anzi vorrebbe restringere l'innesto nella nestaiuola a quelle piante di cui si abbia bisogno per rimettere prontamente qualche perdita, o per formare una spalliera od un albero a piramide. Non vi è però che l'esperienza la quale possa determinare alcun che di preciso su

questo. Chi poi ha l'uso d'innestare gli alberi non po' adulti, farà meglio attendere per ciò che siano stabilmente piantati.

Non tutte le piante ammettono la stessa foggia d'innesto. Il pesco ama sopra gli altri quello ad occhio chiuso; il melo, il pero, il pruno ed il ciliegio preferiscono quello a spacco; e quello a zuffolo, il noce ed il castagno. Quello a trapano, riesce nella vite meglio che in qualsivoglia altra pianta. Gli alberi resinosi non possono innestarsi se non se ad occhio, e non mai a marza, e domandano anche molta attenzione. La natura del terreno pure determina talvolta la qualità dell'innesto. Quando vogliasi, per esempio, inserire l'albicocco ossia meliaco in un terreno asciutto e sciolto, se s'elgessi il pruno e non il mandorlo non si riuscirà bene. Al contrario innestandolo sul mandorlo in un terreno umido ancorchè sciolto, perirà. Il castagno, il noce, ed il melo escludono ogni altra pianta. Il melo innestato sul pero, e viceversa perisce. Il pesco non riesce mai tanto bene come sopra un pesco selvatico od al più sul pruno in terra argillosa, e sul mandorlo, volendo avere alberi alti, in terra asciutta. Il pero innestato sul cotogno cresce assai presto, ma dura pochissimo, e le piante rimangono deboli, del che fu fatta più volte esperienza, pel che è a consigliarsi sempre di formare i semenzai ne' proprii fondi. La celerità con cui cresce il cotogno fa sì che tutti i coltivatori di grandi potestà seminino la maggior copia di questa pianta e v'innestino sopra. E più tarda, ma infinitamente più sicura la pianta derivata da semi dell'albero selvatico della stessa specie.

S'innesta a maggiore o minore altezza, secondo che vogliono aver piante più o meno elevate. Volendo alberi d'alto fusto, si pone piuttosto alta la marza o l'occhio, e si può aspettare che gli alberi abbiano il tronco del diametro di un pollice. Che

se si destinano a spolliere, a piramidi, o ad essere tenuti bassi, allora s'innesterà sopra un selvatico di minore grossezza ed e fior di terra. È poi cattive usanza, tutto che da molti si veggia ogni dì praticate, quelle d'innestare piante salvatiche tratte dai boschi o da un individuo prodotto da una mossa laterale dell'albero; poichè non riescono mai bene ed hanno corta durata.

Molte sono le idee erronee che pure si hanno da alcuni intorno agli anni, ai mesi, ed alla qualità dei giorni più opportuni per innestare. È certo inutile il dire che non è da averli alcun riguardo ai punti di luna e supporre che abbiano un influsso nell'innesto. Quanto ai mesi, vedremo più innanzi, quali sieno i tempi di praticare l'una o l'altra foggia. Tutti i giorni sono favorevoli, purchè non siano turbati da vento, non piova, e possibilmente sereni. Para ancora ottimo emendamento quello d'innestare soltanto la mattina appena alzato il sole e di terminare prima del mezzodì.

Finiramo questo articolo col dare un esempio di varie specie di innesti, richiamando le figure della Tav. XXX della *Tecnologia* che ne rappresentano i principali.

Innesti per approssimazione.

Innesto ordinario per approssimazione. Innesto Agricola, di Thouin (fig. 6).

Consiste nell'avvicinare un fusto della varietà che si vuole innestare ad un fusto o stelo del soggetto. Si tagliano sì l'uno che l'altro longitudinalmente sino al vaso midollare o poco meno, e si uniscono le due piaghe con una legatura. È particolarmente per questa specie d'innesto che lo stromento angolare inventato dal Noiset (fig. 2) rende un reale servizio al coltivatore, facilitando moltissimo la riunione dei libri per l'aggiustatezza che pro-

duce nei due tagli, col che fa guadagnare molto tempo ed assicura la congiunzione. L'innesto ordinario per approssimazione è moltissimo impiegato per moltiplicare tutte le specie e varietà delicate di alberi, d'erboscelli e di arbusti, sui quali gli innesti e spacco e ad occhio difficilmente si ottengono. S'impiega più comunemente sopra quelli la cui scorza è sottile ed il legno duro, e su quelli nei quali le gemme si avviluppano e si coprono di scaglie.

Innesto per approssimazione a compressione (fig. 7).

Si pongono nel medesimo buco più soggetti di specie diverse, e della stessa altezza; si lasciano il meno possibile distanti tra loro, poi, allorchè la pressa è certa, riuniscono in un solo fascio, che si mantiene col mezzo di un fodero di scorza fresca di tiglio, o di qualsiasi altra materia. A misura che i soggetti crescono, i loro steli si comprimono, e si saldano in un solo tronco. Gli antichi, ed Olivier di Serres fra gli altri, credevano che, confondendosi ne risultassero frutta metecie, che partecipassero della natura di tutti, senza appartenere più specialmente alla qualità piuttosto di uno che dell'altro; ma si riconobbe che era un errore, e che ciascuna specie conserva il proprio stelo, e le sue particolari radici, e fornisce quella frutta che le sono proprie.

Innesto per approssimazione di rami. (fig. 8). Innesto Forsyth, di Thouin.

Sopra gli steli ed i rami di un soggetto, in ogni luogo ove manchino rami, si fanno incisioni per tutta la profondità dell'alburno fino al legno. Si scelgono rami vicini, si tagliano in direzione inversa, si riuniscono le parti ferite sopra ferite, con la precauzione che si ricoprano esattamente, e che la loro scorza coincidano; quindi si trattiene l'apparecchio median- te legatura. Allorchè la congiunzione è

operate, si tagliano i rami al di sotto dall'innesto, e l'albero se ne trova fornito dove ne mancava.

S'impiega particolarmente questo innesto sopra gli alberi frottiferi tagliati a fiocco, a spalliera, a ventaglio, e soprattutto a pennecchio, per guarnirli di rami nei luoghi dove erano mancanti, renderli più regolati, e più aggradevoli alla vista, e finalmente per aumentare i loro prodotti.

Innesto per approssimazione a puntello (fig. 9). Innesto Duhamel, di Thouin.

Intorno al tronco di un grosso albero si piantano più soggetti di una certa qual forza. L'anno seguente, allorché hanno perfettamente radicato, si scapazza loro le teste, e si taglia l'estremità dei loro steli in forma di dente. S'intagliano nel tronco del grosso albero incastri, nei quali si fanno entrare, e si fissano i denti o maschi. Bisogna che i giovani soggetti sieno piantati ad una certa distanza dal vecchio tronco, calcolata in modo che incurvandoli per fissarvi non formino un angolo maggiore dei 35 ai 40 gradi. Si fa sulle piaghe una legatura assai solida con istracci e vecchie corde al di sopra.

Se, allorché il tronco di un vecchio albero è deteriorato, si desidera conservarlo, perchè ricordi memorie piacevoli, o a cagione del suo prodotto, si riacquista con questa operazione, e siumenta di molto il suo vigore nello stesso tempo che se ne prolunga la esistenza.

Innesto per approssimazione a rimpiazzo di testa o ramificazione. Innesto cauchoise di Thouin (fig. 10).

Si taglia la testa di un soggetto, si riunisce la piaga allorché l'albero è stato spaccato per un qualche accidente, poi si fa sull'area del taglio una incisione triangolare; più vicino che è possibile al suo stipite si pianta un giovane soggetto,

la cui testa principia a formarsi; s'inclina sul taglio del primo; 2., col mezzo d'una iucisuna fatta a forma di cono al suo stelo, si fissa questa nell'incisione triangolare del soggetto, e si fa una legatura per contenere il tutto sino alla perfetta congiunzione. Allora si taglia il giovane albero al di sotto dell'innesto, ed il vecchio tronco, fornendo abbondante succhio alla nuova testa, bantosto le procura uno sviluppo che le dà dimensioni eguali a quella perduta. Se avviene che il vento, o qualsiasi altro accidente, franga o distrugga la testa di un albero in un viale, in un filare, o in un orto, è meglio rimetterla con un'altra, impiegando questo innesto, di quello che surrogarla con un giovane soggetto, che crescerebbe assai lentamente, supponendo ancora che gli alberi vicini non lo soffochino. Gli abitanti della Normandia e della Picardia, non impiegano altri mezzi per riparare i danni che il vento cagiona spesso nelle immense loro piantagioni dei meli pel sidro.

Innesto per approssimazione a pergolato (fig. 11).

Si piantano giovani soggetti di specie analoghe sopra linee parallele; si piegano le teste a pergolato, e si mantengono col mezzo di leggero legame. A misura che le loro sommità si allungano e si incrociano, si tagliano al punto di congiunzione, e si innestano tagliando loro la testa e riunendo gli steli col mezzo di due corrispondenti incisioni. Si dispongono i rami laterali in modo che formino coi loro steli angoli di 45 gradi, e s'innestano con incisioni trasversali ed elquanto oblique che penetrino fino al vaso midollare. Con questo metodo si mattono tutti gli alberi di un pergolato in comunanza di succhio in modo che, se le radici di qualcuno venissero a morte, i suoi steli sono nutriti dalle altre. Inoltre i pergolati diven-

gono impenetrabili, assai fronzuti, e col tempo forniscono alle arti legnami curvi di gran prezzo.

Innesto per approssimazione a mandorlato. Innesto a rombo di Thouin. Fra le specie d'innesti appartenenti alla prime serie, quello a mandorlato presenta molta facilità nella esecuzione, e porta seco alcuni rilevanti vantaggi per farne siepi, poichè, quando le piante invecchiano vigorose, riescono impenetrabili al bestiame ed ai ladri, qualora sieno di piante spinose. Si consiglia di usare di questa foggia d'innesto anche per allevare alberi da frutto. Si dispongono a tale intento le piante sopra una linea o due: ma il Re ha trovato bastare una sola, distante ciascheduno mezzo metro od anche uno. L'avvertenza da evversi è che sieno lunghi i rami loro od i tronchi in modo che possano intrecciarsi insieme. Scelgonsi due rami uno per albero; si leva a ciascheduno una porzione di scorza, poi si riuniscono insieme legandoli con refe o con vimini in modo che le ferite combacino insieme, così che le due cortecce sul taglio sieno in contatto nel maggior possibile numero di punti. Passato poco tempo, si uniscono i due rami a ne formano un solo. Non è nemmeno necessario fare le dette incisioni; bastando anche semplicemente graffiare, o, e dire meglio, levar porzione dell'epidermide ad ambedue i rami che si uniranno appunto in quel luogo. Una tale maniera d'innesto deve praticarsi in primavera quando le piante cominciano ad andare in succhio.

Innesto per approssimazione ad arco. Innesto ad arco di Thouin. Si prendono i due fusti, ancora giovani che si vogliono inserire, avvertendo che sieno, più che è possibile, di eguale grossezza, e si piegano a modo da poterne avere quella curva che si brama. Poi si pinnellano sull'altro, congiungendone le estremità:

le quel cosa potrà farsi in più maniera. Si può tagliare uno di essi a guisa di spatola nelle sue cime, poi formare in quella dell'altro un incavo, entro cui possa insinuarsi, ed in modo che vengano a combaciarsi i due libri il più esattamente che sia possibile. Potrebbe ancora eseguirsi senza recidere le estremità, ma soltanto stabilendo punti di contatto fra i libri col lavare la cortecce, come si è detto, descrivendo l'innesto a mandorlato, e finalmente col fare in ambedue gli erboscelli intagli a linguette per poterli insieme incastrare. La maggiore difficoltà consiste, non solo nel formarli in modo che si combacino esattamente, ma nel poter disporre l'apparecchio in maniera che l'arco non si scomponga prima di essere saldamente unito con opportune legature. Perciò sarà indispensabile piantare sul terreno forti pali, ai quali raccomandarsi poi i fusti da innestarsi. Gli alberi, i frassini ed i peri si prestano bene a questa specie d'innesto, che potrebbe convenire volendo fare gabinetti di verzura ombrosi. Questo innesto non è ad ogni modo che una modificazione di quello a pergolato.

Per tutti gli innesti in vicinanza d'approssimazione gioveranno le seguenti regole. Si faranno tagli netti sulle parti che si vogliono unire, proporzionandoli al loro volume. Quantunque sia meglio non approfondire le incisioni ed il là del libro, pure occorrendo, per assicurare la unione dei libri, di profundarlo nell'alburno, si potrà farlo, ma badando a fare i tagli in modo che non vi rimangano addentature, e che unendosi le parti, rimanga il minor numero possibile di vecni. Si uniranno con legature e si avvertirà a garantire le plaghe che per caso si potessero avere fatte anteriormente, dal contatto dell'aria. E poi necessario vagliare per togliere le legature fatte, tosto che si veggia che l'innesto è formato, altrimenti

rimangono deformati i rami, e talvolta, trattandosi di ramoscelli sottili, vengono tagliati dalla legatura medesima. Gli innesti in vicinanza si possono eseguir in quasi tutte le stagioni dell'anno, toltone l'inverno ed il tempo della state, in cui però, riparando i luoghi innestati con musco, ed irrorandoli, si potrebbe tentare con esito l'operazione che riesce parò meglio in primavera.

Innesti a spacco.

Innesto a spacco semplice. Innesto Antico, di Thonin. La fig. 12 mostra in a il soggetto fesso per ricevere l'innesto, in b, b i rami tagliati ad agnatura, o così foggianti, con opportune dentature d; c c mostra un ramo collocato a sito.

Si prepara un giovane ramo, d'on diametro più piccolo di quello del soggetto, lasciandovi due o tre bottoni, e tagliandolo tre o quattro linee al di sotto dell'ultimo occhio; si taglia in seguito il tronco del soggetto, vicino alla radice, o a diverse altezze, sino a quella di otto piedi, si fenda nel mezzo del suo diametro, e vi si insinua l'innesto.

Questo innesto, essendo uno dei più facili e dei più sicuri, è generalmente diffuso. Riesce perfettamente sugli alberi a granelli; meno bene su quelli a nocciuolo, se si eccettinno i ciliegi ed alcuni prugnoli. È proprio degli alberi nei quali gli innesti devono essere interrati, ed in quelli che si bramano innalzare ad alto fusto per fare viali ne' giardini. Si impiega anche per molti arboscelli ed arbusti d'ornamento, perchè offre il prezioso vantaggio di fiorire e di formare una bella ramificazione nel solo corso di un anno. I rosai innestati a fessura semplice fioriscono quasi sempre nel medesimo anno, e sovente nella stessa primavera. Ma gli amatori che bramano possedere piuttosto un albero robusto e bello che ottenere

un anticipato godimento, hanno cura di levare i bottoni dei fiori appena compariscono, sopra un rosajo, un arboscello d'ornamento od un albero fruttifero; il succhio che sarebbesi recato sopra gli organi dei fiori e dalla fruttificazione, va in allora a profitto degli steli e dei rami.

Innesto a spacco. Innesto Ferrari, di Thouin (fig. 13).

Si prende un giovane ramo della precisa uguale grossezza dello stelo del soggetto; si taglia a bietta ai due lati, con la precauzione di conservare la scorza da ciascuna parte come era dapprima. Si taglia il soggetto, e si fende nel mezzo del suo diametro, poi vi s'insinua l'innesto con la precauzione di fare perfettamente coincidere dalle due parti le scorze del ramo a del soggetto.

Questo modo d'innestare, usatissimo in Italia, e particolarmente nel Genovesato, è convenientissimo ai giovani soggetti di alberi fruttiferi, come pur anco agli arboscelli rari di ornamento, come i gelsoni delle Aceres, di Spagna, d'Arabia, e simili. Sollecita la fruttificazione dei primi, la fioritura degli altri, e non ha l'inconveniente di ragionare così spesso nodi o escrescenze tanto disagiati; ma gli alberi sui quali si impiega, prendono minore sviluppo e vivono minor tempo.

Filippo Re descrive nel modo seguente la maniera di fare sulla destra del Po, l'innesto a marza o spacco, chiamato comunemente a *spoletto*. Tagliasi orizzontalmente il tronco dell'albero su cui si vuole porre lo spoletto o marza. Si fende poi verticalmente e si tiene aperta la spaccatura, che debb'esser fatta senza che vi rimanga la menoma sfintura, col mezzo di una bietta che vi s'insinua. Si prende un ramoscello dall'albero che si vuole propagare, che sarà uno dei migliori condizionati dell'anno antecedente, non lasciandovi che due o tre bottoni tra

i più perfetti e si taglia ad una estremità a guisa di bietta. S' introduce poi nella spaccatura in modo che la gemma resti al di fuori più vicina che si possa al fusto, procurando che la corteccia della marza unisca perfettamente con quella dell' albero che la riceve, e necessariamente bisogna fare combaciare insieme i libri di umbedue, o sia quelle parti delle cortecce che immediatamente toccano il legno. Si vestirà l' innesto con istruci o cortecce di alberi, avendo avuto prima l' attenzione di coprire il taglio orizzontale con un poco di terra argillosa, impastata con letame fresco o vaccina, la quale composizione chiamano *argento* di S. Fiacre, e ridotta a consistenza di pasta. Talora invece di fare un solo taglio se ne fanno due verticali, e per tal modo restando l'albero diviso in quattro parti, e potendovisi mettere quattro marze, l' innesto chiamasi *a croce*.

Innesto a spacco sopra propaggini (fig. 14). Innesto Olivier di Serres, di Thouin.

Si margottano intorno ad un ceppo di vite sarmenti ben maturi, e si taglia la loro estremità quattro o cinque pollici al di sotto della superficie della terra. Si fendono e si innestano a fessura semplice, con rami un poco più sottili, ma egualmente ben maturi; poi si ricoprono di terra lasciando uscire due occhi. Questo metodo conviene assaiissimo allorchè si vuole poco a poco cangiare la specie di un vigneto, e soltanto per sostituzione, come anche per moltiplicare più rapidamente in qualche giardino le specie preziose. Si adopera pur anco pegli alberi esotici dopo avere preparati i loro margotti per teppate.

Innesto a spacco interrato, ad incavatura (fig. 14). Innesto della vite, di Thouin.

Si discopre il ceppo, si taglia lo stelo

a tre o quattro pollici nella terra, e vi si formano due incavature triangolari, una da ciascun lato. Si tagliano due sarmenti a punta triangolare, dei quali un lato rimanga munito della sua scorza. Si aggiustano esattamente nelle incavature del soggetto con la coincidenza della scorza, e si ricopre di terra in maniera da non lasciar comparire che due occhi al di sopra della superficie.

Quest' innesto viene impiegato, per trasformare in buone specie le varietà di qualità mediocre, e per aumentare il prodotto; ma la difficoltà che presenta per intagliare le incavature, e stabilirvi gli innesti abbastanza solidamente perchè non sieno danneggiati dalla terra di cui si ricoprono, fa che non possa essere di uso vantaggioso se non che nei giardini, e che convega poco nell' estesa coltivazione.

Innesto a trapano. Si fa sulla vite, forando con un succhiello l' albero, e ponendo nel foro la marza. Un tal modo pare fosse molto praticato presso gli antichi romani.

Innesto a spacco all' inglese o ad unghia. Innesto inglese di Thouin.

Questo innesto è molto ingegnoso ed uno di quelli che con maggiore vantaggio può usarsi per alberi rari, di tronco piccolo, o di legno duro o volendo avere frutta prontamente, come, per esempio, di agrumi od altre piante fruttifere. Domanda però una mano esercitata, essendo di esecuzione molto difficile. Tagliai a foggia di bietta, zeppa o conio, bene allungando il taglio, l'estremità del tronco della pianta su cui si vuole porre il nesso. Il tronco non dev' essere nè più grosso di un dito, nè minore di una penna da scrivere, e la marza della stessa grossezza del tronco, e tagliata egualmente a zeppa o conio come quello; si nell' una che nell' altra debb' esservi un taglio incarato ed

una prominente che incastrare si possano esattamente, unendo insieme il tronco e la marza. Terminata pienamente l'operazione, si piglierà dell'argilla ovvero del musco, e si fascierà. Avverta l'operatore di fare in modo che entrambe le cortecce si combacino esattamente insieme; poichè da ciò dipende le riuscita dell'innesto. In questa maniera si possono ottenere piccoli alberi nani che facciano i fiori e le frutta in assai breve spazio di tempo, ed ornare con vasi le stanze. L'innesto a penna o zanca di Busato, come può vedersi nella sua opera, altro non è se non una modificazione dell'innesto all'inglese che si conosceva da noi almeno 150 anni fa. Si potrebbe ancora senza farà incavi, unire le parti tagliate, ambedue a piano lungamente inclinato, con opportuna legatura, la quale è sempre indispensabile in qualunque sorta d'innesto a spacco.

Innesti a spacco a corona.

Innesto a corona semplice. Non può farsi se non se negli alberi che abbiano il tronco di una certa grossezza, e domanda mani esercitate. Tagliato orizzontalmente il tronco, si stacca con opportuno conio o biatta la scorza dall'alburno, e fra questo e quella s'insinuano varie marze tagliate nella parte inferiore a foggia di penne da scrivere, avvertendo sempre di congiungerle in modo che si tocchino ambedue i libri, potendo chi innesta, scegliere quella maniera di porle in contatto che troverà meglio adattata. Si terranno le marze distanti almeno cinque centimetri e più.

Innesto a corona per ringiovanire (fig. 15). Innesto Plinio, di Thouin.

Plinio ha descritto questo innesto, e lo chiama *incisio inter corticem et lignum*. Si tagliano in differenti luoghi i rami, o

pur asse il tronco di un vecchio albero che principia a non prodorre più frutta; sul contorno dall'area del taglio si solleva la scorza; si tagliano i rami da innestare in forma di becco di flauto; si fa una tacca alla parte superiore del taglio ove principia il becco di flauto, poi s'introducono tra la scorza e l'alburno del soggetto. Questi nuovi rami crescono con moltissimo vigore, e forniscono in breve tempo una bella ramificazione, e rami vigorosi che si caricano di frutta durante più anni.

Innesto a corona nella scorza (fig. 16). Innesto Teofrasto, di Thouin.

Del pari che nel precedente, si tagliano i rami od il tronco del soggetto; ma invece di sollevare la scorza, se la fenda verticalmente in tutta le parti del circuito ove si vogliono situare innesti. Si tagliano i rami nello stesso modo, e s'inseriscono tra l'alburno e la scorza nei luoghi ove questa è stata fessa, in modo che i due labbri della fessura ricoprano i due latti del becco di flauto fatto alla base di ciascun innesto.

Questo innesto è più vantaggioso e sicuro del precedente, attesochè permetta di collocare un maggior numero di rami, e perchè, la scorza non essendo staccata dal legno che all'atto di fare gli innesti, l'aria non vi si può introdurre per disseccare le parti ed impedire la congiunzione. Del rimanente serve ai medesimi usi.

Innesto laterale a corona (fig. 17). Innesto Ricard, di Thouin.

Si prende un ramo, che si taglia alla sua base in forma di bietta lunga ed appiannata *a*. Si fa al soggetto una incisione *b* in forma di T, in egual modo, come per situare un innesto ad oocchio; si distacca la scorza dall'alburno con la spatola del coltello da innestare, e si fa scorrere tra il soggetto e la scorza la bietta dell'innesto, che vi si trattiene per

mezzo di una legatura. Convienne interamente per surrogare l'innesto ad occhio sopra gli alberi la cui scorza troppo vecchia ha acquistata durezza e solidità. Si adopera anche per porre rami ove ne manchino, o per sostituire quelli che un accidente od una malattia avesse costretto di togliere. Prima della scoperta degli innesti erbacei se ne fece uso con sommo vantaggio pegli alberi resinosi.

Altro innesto laterale a corona (figura 17).

Si fa come il precedente, ma si leva una piccola porzione circolare di scorza sull'asta del T, in modo da poter far coincidere il libro della parte superiore del taglio del soggetto col libro della parte superiore della bietta dell'innesto. È atto ai medesimi usi del precedente.

Per l'innesto a spacco occorrono le seguenti precauzioni nella scelta e formazione delle marze stesse. Si potranno scegliere anche nel verno; si prenderanno rami del meglio nutriti e conformati bene, che si alzino vigorosi, ma che non sieno succhioni; non vi si lasceranno, all'atto di inserirle, nè meno di due, nè più di cinque bottoni; gioverà tagliarli qualche giorno prima d'innestare. Si potrebbero preparare anche un mese prima, e spadirle, volendo, lontano, involgendole nel mielo; cosa notata da Gallo nella sua quinta giornata, e che il Rc trovò verissima. Lo stesso Rc pure, avendone ricevuto da lontano in tempo non opportuno ad inserire, sepoltele in terra al settentrione, vide che si mantennero attissime ad essere innestate a tempo opportuno. Se vogliansi alberi alti, si prenderanno da rami verticali; per le piante da frutto da quelli laterali; in ogni caso non si devono torra mai della parte dell'albero volte al norte. La marza nella sua estremità superiore si taglia orizzontalmente due millimetri al disopra di un vecchio e nella parte inferiore, si mo-

della a foggia di una zeppa, emio o bietta, od anche dell'estremità di una grossa punta di aguzze coltello. Questa parte col foggiata non debb'essere meno larga di tre millimetri nè più di dodici. Può essere lunga anche cinque centimetri, secondo la grossezza del tronco nel quale viene inserita. Facendola a guisa di punta di lama di coltello, che forse è il miglior modo, la parte esterna che rimarrà scoperta di corteccia deve essere tripla o quadrupla dell'altra che presenterà la parte acuta della lama. Si dee foggia la marza in modo che sia piana, acciò incastrandosi nella pianta la tocchi nel maggior numero possibile di punti. Nel verno si dee pure ripulire e nettare affatto l'albero, lasciandovi solo quattro o cinque centimetri al disopra del punto dove si vuole innestare. Ma a questa regola non sembra doversi starsi, trattandosi di quelli che hanno l'uso d'innestare basso, specialmente nelle terre umide. Bensì dovranno diramarsi, perchè rimanendo il succhin fissato tutto entro il tronco, appena comincia a muoversi, lucchè avviene prima che s'innesti, concorre ad assicurare l'unione della marza. Si taglierà orizzontalmente con una sega, ma bene affilata, operando in modo che il tronco abbia le minori scosse possibili, e che sia compiuta l'operazione al più presto. Terminata questa, si eguaglierà con una roncola la ferita, se ne leveranno le sbavature, e si farà il taglio ben liscio, o netto, come dicono, poi si passerà a fare il taglio perpendicolare. Perchè non vada troppo al basso, alcuni usano di legare a traverso il tronco. In ogni modo si avverta di farlo in modo che non produca bave o filamenti, ma sia netto, ed un po' più profondo della lunghezza della marza. Questa si porrà subito nella fatta apertura, e vi s'insinuerà senza sforzo, ma in maniera sempre che i libri si tochino, come si è detto

più volte. Perciò non deve badarsi che si uniscano le scorze della parte esterna, ma bansi là dove ambedue confusano col legno. Il Re dica aver veduto, in generale, porre due marze, e fendere perciò in mezzo il tronco; ma osserva che tali innesti più di raro formano un tronco netto, e che, non rimanendo chiuso l'intervallo posto fra le due marze su non sia passato molto tempo, l'acqua ed anche gli insetti fanno danno alle piante. Perciò sembra che possa tornar utile, in molti casi, il fare una sola spaccatura laterale, tagliando perciò il tronco a piano inclinato, ossia a sbiaco e porra la marza nella cima del taglio. Simili innesti non vedonsi quasi mai perire, anzi osservasi che la ferita copresi meglio. In generale s'innestano troppo tardi le piante, aspettandosi che abbiano tre o quattro anni. Qualora fossero bene allavate, tornerabba meglio inserirle nel secondo anno, poichè l'innesto s'identifica meglio, fatto in questa età, che quando la piante sono più adulte. Il Re ha trovata molta contrarietà nei contadini e negli amatori a deviare dal loro uso. Terminata l'inserzione, deesi avere pronta dall'argilla o creta, secondo che la chiamano i contadini, e dallo sterco bovino fresco, di cui si sarà fatta una pasta molle, e si applicherà alla parti tagliate alla grossezza di uno o più centimetri, secondo la grossezza dell'albero, tenendola più grossa nel centro e più sottile esternamente. Indi con filamenti di lana, che forse meritano le preferenze, o con vimini, si leglierà l'apparecchio, il quale si sarà involupato prima con istracci, con erbecece, od anche con carta. Sappiamo che si preservano varie composizioni, nelle quali entrano la cera, la resina, la trementina e simili sostanze; ma siamo di sentimento che basti la prima e vi hanno osservazioni di einkua o sei anni che ci confermano in tale opinione. Narra Filippo Re che ad un

abilissimo ortolano ogni anno mancava la cera dell'innesto, e sicchè faceva parte degli innesti con la semplice applicazione dell'argilla, e che questi riescono benissimo quanto i primi. Molti altri che hanno fama di essere abilissimi in questa operazione, non usano mai cera, ma sola terra. Bisogna visitarli l'innesto e quando veggasi che ingrossa, dare un taglio alla legatura per rallentarla, e lasciare poi che la forza della vegetazione dell'innesto la faccia cadere. Si dovrà impedire che sotto il punto dell'inserzione nascano troppi rami, ma non si dovranno però levare tutti ad un tratto, ma pochi per volta. In generale le marze o spoletti debbono levarsi dai rami dell'anno antecede lente, ma trattandosi di piante soverebbiamente midollose, o quando per avventura i rami dell'anno non fossero ben condizionati, si prendono quelli del secondo. La marza dei rami laterali che guardano a levante e mezzodi, vogliansi preferire pegli alberi fruttiferi, trovandosi riuscire meno le altre. Non si piglieranno le estremità ultime dei rami, a meno che non sieno bene condizionate. L'innesto a marza si fa principalmente in primavera; ma può farsi, come Agostino Gallo ci assicura, in tutto il corso dell'anno. In estate lo aveva eseguito il Crescenzio, che ci avvisa doversi fare sotterra, ovvero poco sopra. Ciò fece pensare appunto che l'agronomo bolognese conoscesse l'innesto detto alla tartara onde parleremo più innanzi. Filippo Re dice che alcuni suoi amici lo praticarono con buonissimo successo, in autunno, specialmente sopra piante, così dette, di scorza dura. Bisogna però ricoprirla bene, e, quando non inculdelsi il verno, riescono questi innesti meglio di quelli fatti in primavera. È bene l'avere queste notizie, perchè un bravo operatore può approfittarne nella opportunità. Con tutto questo per altrui nessuno se la beverà mai l'autunno o la state per tale opera-

zione, se non abbia una specie di necessità, mentre è certo che la nuova stagione è ad essa la più favorevole. In molte parti adoperasi la sega o la roncola per tagliare, non ferro per ispiccare, ed un conio o bietta per tenere aperta la ferita.

Innesto ad occhio.

Innesto all'occhio legnoso. Innesto Lenormand, di Thouin. Vedesi nella fig. 18 che mostra in a la incisione aperta, in b lo scudo ed in c la incisione nel soggetto.

Si leva un occhio sopra un ramo. Perciò si fa al disopra di quest'occhio, sano e vigoroso, una incisione trasversale e profonda; poi, portando la lama dell'innesto un poco più sopra di questo taglio, si leva una striscia di tre a quattro linee di larghezza, sopra un pollice o l'uno e mezzo di lunghezza; si termina in punta abbasso e la prima incisione fa che si trovi tagliata trasversalmente nell'alto. Bisogna che l'occhio si trovi situato verso il terzo superiore, e che gli stipuli ed altre membrane che accompagnano alcune volte il gambo che si è lasciato, i pungiglioni ed altre appendici sieno tagliate con precauzione. Con la punta dell'innestatoio si leva il legno della scorza dell'occhio, lasciando una piccola lamina nel terzo della sua estensione. S'inserisce quest'occhio nel soggetto e si fa la legatura. Il metodo comune, d'innestare ad occhio è quello a croce greca o latina, o, come altri dice, a T od a X. Si farà sul tronco da innestarsi un taglio alla scorza che arrivi sino al legno in forma di T. Poi con una spatola di osso o di legno, meglio ancora che di ferro, si alzeranno destramente le due labbra della corteccia e si steccheranno tanto dall'alborno da potere, fra il medesimo e le parti sollevate, insinuare lo scudetto, il germe o bottone al posto nel quale deve andare a cadere dove le due linee si tagliano.

Questo innesto è adattato a tutti gli alberi fruttiferi a granelli ed a nocciuoli, così pure alla maggior parte degli alberi esotici e di diletta, ed è quello più comunemente impiegato nei circondari di Parigi. Viene però praticato specialmente negli alberi fruttiferi che fanno il nocciuolo ed è comunissimo nella Toscana. Merita preferenza sopra l'innesto a spacco, perchè non periscono tanti alberi selvatici. Si fa egualmente con sicurezza tanto a primavera quanto nella state, mentre invece non s'innesta in quest'ultima stagione, se non se con moltissima difficoltà a spacco.

Innesto ad occhio porgente. Innesto Joubert, di Thouin.

Questo innesto si taglia e si ripone come il precedente, ma appena sitato, si taglia il capo del soggetto, e si levano giornalmente tutti i bottoni che nascono sul tronco. Fatto in primavera, offre un vero vantaggio, quello cioè di sfuzzare il bottone inoculato a svilupparsi subito, e per conseguenza di sollecitare il godimento di un anno; non pertanto accade alcune volte che, se l'innesto non prende il succhio, non avendo mezzo di svilupparsi, fa morire il soggetto a cagione di pienezza di umori, per lo meno in una gran parte della sua lunghezza. Fatto nel mese di agosto, ben di rado riesce, perchè il giovane bottone dell'occhio, non avendo il tempo di alzarsi, perisce sul gelo, e seco trae a morte sovente il soggetto.

Innesto ad occhio dormiente. Innesto Vitry, di Thouin.

Si fa come i precedenti, ma nel tempo del nocchio di agosto, e nulla si toglie al soggetto se non che nella seguente primavera, a fine d'impedire lo sviluppo del bottone prima di questa stagione. Col ritardare il godimento di un anno, questo innesto lo assicura maggiormente. Ma anche il merito di non nuocere al soggetto

ne non prenda. Gli abitanti di Vitry, che fanno esteso commercio di alberi fruttiferi nei contorni di Parigi, lo usano quasi esclusivamente. È quello che sembra meglio convenire alla moltiplicazione del pesco.

Innesto ad inoculazione. A questi vari modi d'inserire aggiugnasi quello che propriamente meriterebbe di venire detto ad occhio, e che per lo più chiamasi *inoculazione*. Levasi una gemma dall'albero che si vuole inserire, e se ne sostituisce un'altra di eguale grossezza tratta dall'albero domestico.

Innesto ad occhio rovescio. Innesto Knoop, di Thoun. Vedesi nella fig. 19, nella quale si osserva in *a* l'incisione rovesciata ed in *b* lo sculo tagliato a rovescio. Si leva la scorza in maniera che la punta dell'occhio, allorchè sarà situato sul soggetto, si trovi rovesciata e guardi la terra, sia che l'incisione del soggetto trovi si fatta nel modo ordinario, od a T rovesciato.

Con questo metodo si obbligano i bottoni a crescere in direzione opposta a quella che dovrebbero avere naturalmente; ma si raddrizzano sollecitamente, e lo scopo che si aspettava da questo innesto, quello, cioè, di aumentare la grossezza delle frotte, impedendo il corso del succhio, ha quasi sempre mancato, o poco meno.

Innesto ad occhio a scudo aperto (fig. 20). Innesto Mustal, di Thouin.

Vi sono alcuni alberi che avendo la cortecchia facilissima a rompersi, non permettono che facciansi que' tagli in croce di cui or ora parlammo: in tal caso si farà sul tronco un taglio triangolare, rettangolare o quadrato, e, levata affatto la scorza, si rimetterà un'eguale superficie di pianta domestica munita di un bottone. Una tal foggia d'innesto chiamasi a *scudo aperto*.

Si dee avere una stampa fatta espres-

samente, con la quale si leva una piastrina di scorza dal soggetto. Col medesimo strumento o con la lama dell'innestatoio, si leva l'occhio, o, per meglio dire, la piastra di scorza, in mezzo alla quale havvi un occhio vigoroso. Dee essere della precisa grandezza della piaga fatta al soggetto a fine di riempirla con la maggiore precisione. Allorchè vi è bene aggiustata, vi si mantiene per mezzo della cera d'innesto o di quella molle.

Questo metodo è eccellente per porre occhi sopra un vecchio albero, la cui scorza densa e nodosa non si presterebbe all'innesto ad occhio ordinario.

Innesto ad occhio quadrato (fig. 21). Innesto Aristotile, di Thouin.

Si fanno al soggetto tre incisioni, una trasversale, e le altre due longitudinali, principiando da ciascun lato di quella orizzontale, e discendendo parallelamente sino a quattro o cinque linee. Saranno distanti tra o quattro linee, e rappresenteranno un quadrato oblungo al quale manchi la linea inferiore. Si solleva questa striscia quadrata, e si avvolge sul soggetto. Si taglia, sul ramo dell'albero che si vuole moltiplicare un quadrato di scorza muoto di un buon occhio, esattamente della medesima grandezza della piastra del soggetto, e si applica sulla piaga che dee coprire con la massima agiustatezza. Ciò fatto, si rialza la striscia della scorza del soggetto, se ne ricopre il quadrato rimesso sino al disotto del suo occhio, si chiudono le fessure con la cera d'innesto e si lega il tutto come negli altri innesti ad occhio.

Sembra che questo innesto fosse assai in uso altre volte e che riuscisse perfettamente; ma siccome è un poco minuzioso nella sua esecuzione, e richiede molto tempo, vi si è quasi interamente rinunciato; nulladimeno è da raccomandarsi come molto vantaggioso.

Innesto a scorza sem' occhio. Inneslo Tillet, di Thouin.

Si è detto che s'innesta ad occhio, trasportando un bottone ben condizionato, insieme con un poco di quella scorza che gli sta intorno; ma talvolta s'innesta anche la sola corteccia. Se è vi un albero al quale, per morso di bestia, o per qualunque altra esterna violenza, sia stata tolta o guasta porzione della scorza. Un abile agricoltore che possa avere il comodo di procurarsi una striscia di scorza, tolta da una piastra simile, dopo avere bene eguagliata la ferita, la incasterà nella medesima esteriormente affinché il sole non la disecchi. In pochi giorni non si conoscerà più che si sia levata parte alcuna di scorza. Questo metodo è stato praticato sopra alcuni gelsi giovani ed è riuscito benissimo.

Innesto ad occhio di alberi resinosi (fig. 18). Inneslo Magnerville, di Thouin.

Si fa sopra uno stelo di un giovine soggetto una incisione a T, come si pratica nell'innesto comune ad occhio e si stabilisce due linee, o due e mezza al di sopra dell'asta superiore del T, una doppia incisione a forma di V rovescio, che taglia la scorza nella larghezza di una linea presso a poco e sino all'alburno. Si leva dall'albero da moltiplicarsi un occhio di otto e dieci linee di lunghezza, guernito di scorza come per l'innesto ordinario di simile specie; si introduce nella pigna dopo avere sollevate le scorze con la spatola dell'innestatoio e si fa una legatura. Ne risulta che l'occhio si trova aiutato al di sopra dall'asta del T, e che arrischia meno di essere annegato dal succchio.

Questo innesto riesce bene, non solo sopra gli alberi resinosi, ma anche sopra quelli a succchio gommoso, o molto abbondante.

Innesti a suffolo.

Innesto ad anello (fig. 22). Inneslo Jefferson, di Thouin.

Si sceglie sull'albero che si vuol moltiplicare un ramo altrettanto grosso od ancora più, del soggetto che si vuol innestare. Col falecetto si taglia in cerchio la scorza al di sopra ed al di sotto dell'occhio, in forma di anello che si stacca fendendolo perpendicolarmente sopra uno dei suoi lati e sollevandolo con la spatola del coltello da innestare. Si fa in seguito la stessa operazione al soggetto, vale a dire si distacca dal suo stelo, nella stessa maniera un anello esattamente delle stesse larghezza di scorza, ma senza considerare se abbia o no occhi. Si pone in luogo di quest'ultimo l'anello levato dal ramo della varietà che si brama moltiplicare, con tutta la maggiore precauzione di fare ben congiungere i libri si in alto che al basso. Non si fa legatura di sorta, ma si ricopre il tutto con unguento di San Fiacre o con cera da innesto. Non si tagliano nè i rami nè il capo del soggetto se non quando la congiunzione abbia avuto effetto. I tempi più favorevoli per fare questa specie di innesti sono: il punto del maggiore succchio di primavera ed il fine di quello del mese di agosto.

Questo innesto ha il vantaggio di non mutilare il soggetto, perchè se non vegeta, la scorza dell'anello resta a suo posto e tiene luogo di quella che si è tolta. Non solo è proprio alla moltiplicazione dei nuci, ma ancora e quella di tutti gli alberi rari di legno forte, come le quercie ed i castagni di America.

Filippo Re dà su questo innesto le avvertenze seguenti. L'innesto a suffolo o ad anello, quantunque non molto comune, si adopera però sul castagno, sul fice, sul gelsu e su qualche altra pianta che quando

va in suocchio ne abbondi moltissimo. Prendonsi due rami della grossezza medesima, si taglia la estremità quello al quale si vuole impurre l'innesto e poi col ferro, facendo incisioni lungo la scorza, si pone a nudo il legno. Si leverà poi dal ramo domestico un anello di scorza non minore nella sua larghezza di un buon dito con un bottone almeno ben nutrito, torcendogli leggermente la scorza intorno al ramo domestico, il quale pure sarà stato mozzato; indi s'infilzerà con esso il ramo selvatico già messo a nudo, come si è detto. Si alzeranno le strisce della scorza che si erano abbassate, avvertendo di non ricoprire la gemma nella legatura che poi si farà; però alcuni omettono questa diligenza. Se il sufolo tratto dal domestico sia un po' più ristretto del fusto selvatico si taglia, ed innestato che sia nel medesimo con un pezzetto di scorza, similmente tratta dal domestico e convenientemente applicato, chiudesi l'apertura, e l'innesto risce. Al contrario se l'anello domestico fosse più largo e non potesse combaciare col fusto selvatico se ne può levare una porzione, e anora bane il nuovo taglio. Se il cannello è lungo, allora lo innesto è a sufolo, e potrà avere più bottoni; e chiamasi *ad anello*, qualora ne abbia un solo.

Innesto a canna per sovrapposizione, od a sufolo (fig. 23). Innesto a sufolo, di Thouin.

Si taglia la testa del soggetto de innestare e vi si leve all'estremità un tubo di scorza di uovo e tra pollici di lunghezza. Si sceglie sull'albero che si vuol moltiplicare un ramo esattamente della medesima grossezza del soggetto, e gli si lava dalla parte grossa un anello o tubo di scorza un poco meno lungo di quello del soggetto, ma munito di due o tre buoni occhi; si aggiusta sul soggetto al luogo di quello levato, e si ha cura di far congiu-

guere la scorza al basso. Fendendo in tutti i versi il sopravanzo del legno del soggetto che oltrepassa l'auello dell'innesto, si riduce, per così dire, a faldelle, che si ribattono da ciascun lato dell'innesto per conservarlo, poi con la cera da innesto si chiudono tutta la fessura.

Questo metodo è quasi unicamente impiegato per innestare i noci, i castagni, i gelsi, i fichi ed altri alberi fruttiferi a scorza grossa e di abbondante midollo; si adopera anche peggli alberi a granello ed a nocciuolo.

Innesto a canna fesso (fig. 24).

Questo si fa assolutamente come i precedenti, con la sola differenza che segue. Se non si ha per prendere il tubo dell'innesto, che un ramo più grosso del soggetto, si fende longitudinalmente questo tubo sopra uno de' suoi lati, prima di levarlo, poi si trasporterà sul soggetto, applicandolo su tutta la sua circonferenza; e, avvicinando i due lati, si vedrà ben tosto di quanto si troverà più largo a si leverà una striscia in modo che gli orli si combacino al giusto e s'argli avvillupera lo stelo in pari tempo che le sue due estremità si riuniscono esattamente. Si farà una legatura poco stretta, ma abbastanza per mantenere l'innesto; del rimanente si compie come i precedenti. È meno impiegato degli altri, perchè non serve se non di raro; è proprio agli usi medesimi.

Innesto a cima. Questa specie d'innesto viene riportata siccome trovamento di un moderno coltivatore inglese; ma cinque secoli fa la aveva chiaramente espressa il Crescenzi nel capo XXII del suo secondo libro: se l'albero grandeggiante, dice il nostro italiano, abbia molti rami, non vi sarà migliore cosa che tagliare i medesimi ne' luoghi ove sono più liscidi innestarli. Questa maniera poi d'innesto si eseguisce ne' ciliegi adulti nell'agro bolognese e riesce assai bene. Si dovranno

preferire per l'innesto que' rami che abbiano il diametro non maggiore di tre centimetri, nè minore di uno. Quando le marze si saranno unite, passato un paio di mesi si potranno raccorcicare, se mai si conoscesse che avessero una vegetazione eccedente. Qualora poi i rami estremi fossero molto più voluminosi, non occorrerà questa amputazione.

L'innesto ad occhio si fa in primavera e sul declinare dell'estate. Nel primo caso chiamasi *innesto ad occhio aperto*, e nell'ultimo *innesto ad occhio chiuso*. Una roncola, all'estremità di cui sia una piccola spatola di corno, di avorin od anche semplicemente di legn, piuttosto che di ferro, basterà per eseguirlo. S'elgansi le gemme con le avvertenze indicate per le marze, e si levano sempre dal mezzo, non mai dalla sommità dei rami. Si usa la massima avvertenza per non intaccare in modo alcuno i bottoni internamente all'atto di separarli dal legno. Quando trattisi d'innestare ad occhio chiuso, si spoglieranno i rami subitamente delle foglie, affinchè la soverchia evaporazione non porti via il succhio. Si lascerà però a quelle foglie che corrispondono ai bottoni da scegliersi per l'inserzione, in parte o tutto il gambo, per poter così aver più agio di collocare lo scudicciuolo a suo posto. Quando non si levino subito le gemme, si porranno i rami in luogo umido, non s'involgeranno nel musco. Non si prendano mai da rami succhioni. Come faccia-si l'innesto ad occhio si è veduto più sopra. È necessario di coprire la ferita con un poco della mistura indicata, lasciando scoperto l'occhio e legare l'apparecchio, servendosi, nel caso che manchino strisce di lana, di giunchi o stiancie dette pavere. È inutile il determinare la forma dello scudicciuolo. Quando si vorrà fare un innesto ad occhio, si dovrà premettere l'amputazione di alcuni rami

in prossimità del luogo in cui si vuole inserire il bottone; la qual cosa può farsi quindici o venti giorni prima d'innestare. Quando vedasi già assicurato l'innesto, e levata affatto ogni legatura, allora si taglierà il tronco al di sopra dell'innesto, non più in alto di tredici centimetri, nè meno di cinque millimetri. Quest'ultima maniera di operare assicura che il nuovo tronco si alzi dritto. Se rimane un pezzo di tronco selvatico aderente al domestico, prima dell'inverno si deve levare. Vogliono alcuni che il bottone debba collocarsi al mezzodì o ponente piuttosto che al levante o settentrione; ma questa regola è incertissima. La più sicura è quella di collocarli in modo da schivare quella esposizione che li presenti al vento che suol essere più dannoso secondo i vari paesi.

Innesto delle radici.

Innesto per approssimazione di radici. Innesto Lemonier, di Thovin.

Si scavano due buche, una da ciascuna parte al piede di un albero malaticcio, del quale si scoprono alquanto le radici. Si piantano in queste buche due soggetti di radici, scelti nelle specie conosciute atte a somministrare buoni soggetti per innestare la specie o la varietà dell'albero colpito da malattia: quindi sull'area del taglio dei due soggetti si innestano a spacco le estremità delle due principali radici dell'individuo che si brama guarire, in modo da conservargli il proprio stelo, e tutte le sue parti ascendenti. La incastratura si fa per mezzo di un taglio del soggetto, nel quale s'introduce il capo della radice tagliata a bietta, come in un innesto a spacco ordinario. Si copre di terra, e l'operazione è compiuta.

Si pretende che questo metodo for-

nendo all' albero radici sane e vigorose, non solo lo ristabilisce in piena salute, ma aumenti ben anche la sua fruttificazione.

Innesto a corona sopra radice. Innesto Saussure, di Thouin.

Si stacca una grossa radice dal ceppo del soggetto; si rialza alquanto la parte grossa al disopra della superficie del suolo, si lascia la piaga e vi si stabiliscono una o più fessure per ricevere altrettanti rami tagliati a lama o coltello, e serrati nel modo stesso dell' innesto a fessura ordinaria. Si luta coll' unguento di San Fiacre e si copre di terra. Serve questo innesto alla moltiplicazione di alberi rari, dei quali non se ne abbia di simili: ha il vantaggio di essere più pronto e più facile ad eseguirsi, e di presentare una congiunzione molto più sicura.

Innesto a spacco sopra radici separate. Innesto Celso, di Thouin.

Si separano alcune radici dal loro ceppo, si trapiantano e s' innestano con ugual metodo dell' innesto a spacco all' inglese. Si ha cura di non interrarle se non che sino al penultimo occhio del ramo dell' innesto.

Fornisce il mezzo facile di moltiplicare i vegetali, dei quali non si hanno specie analoghe, e potrebbe servire a moltiplicare più abbondantemente e più sicuramente gli altri.

Innesto alla tartara. Praticasi questo innestando marze sopra radici, seppellendone l' apparecchio, e non lasciando scoperta che l' estremità della marza; modo d' innesto che si modifica innestando radici ai rami. Nella primavera più che in altra stagione si usano le indicate fugge d' innesto. Non sarebbe difficile provare che l' innesto alla tartara forse fu praticato dal Crescenzo.

Innesti erbacei.

Innesto per approssimazione a lingua (fig. 26). Innesto Aiton, di Thouin.

Si piantano, ovvero si seminano in vasi i soggetti di alberi verdi che si vogliono innestare. Allorchè sono giunti ad una conveniente altezza si avviciano all' albero di cui si vuole moltiplicare la specie. Si fa allo stelo del soggetto una piaga longitudinale sino all' alborno, come anche al ramo da innestare; si fa, se si vuole, un fermo nel mezzo mediante una tacca sporgente, ed un' altra tacca sfondata per riceverlo. Allorchè le due piaghe si coprono perfettamente, si fa la legatura come nell' innesto per approssimazione ordinario e si fissa il vaso solidamente, acciò non si possa smuoverlo, e danneggiarne le parti coltivando la sua terra.

È vantaggioso per moltiplicare le specie preziose d' alberi resinosi e quelli a foglie persistenti. Si adopera ancora per innestare gli alberi a foglia permanente su quelli a foglia caduca, la cui congiunzione è difficile.

Gli altri innesti di questa fatta sono di molto difficile riuscita e più interessanti per la singolarità loro che per utilità che rechino alla economia rurale, quindi non ce ne occuperemo in quest' opera. Lo stesso dee dirsi degli innesti dei semi.

(Fiampro Re — Thouin — *Dis. delle Origini.*)

INNOLIARE. V. ISOLIARE.

INNONDARE. V. INONDARE.

INNOSTRARE. Propriamente vale adornare d'ostro, e figuratamente poi dicesi per ingessare, invernigliare.

(ALBERTI.)

INNOVAZIONE. La opinione che le innovazioni nelle arti sieno dannose piuttosto che utili venne combattuta abbastanza e nel Discorso preliminare del Di-

tionario, ed io parecchi articoli di quello e di questo Supplemento medesimo; all'articolo *IMPRESA* di quest'ultimo accennammo con quali cautele sia da procedersi nell'innovare, ed alcuna avvertenze sullo stesso proposito diemmo parimente all'articolo *DURABILITÀ delle macchine*. Dietro quelle varie notizie, ed altre che andremo dando io appresso agli articoli *INVENZIONE*, *MACCHINE* e simili, si potrà farsi un'idea dei vantaggi reali e dei danni che recano le innovazioni ai consumatori, ai produttori ed in particolare a quelli che le intraprendono, e del modo di conoscere quali si abbiano ad accettare, quali a respingere. Pertanto, senza qui ripetere ciò che trovasi altrove in questa medesima opera, solo osserveremo che la rapidità con cui in meno di un secolo si succedettero le innovazioni nelle arti, e l'ingrandimento che a questa ne venne, ed il maggiore ben essere generale che ne risultò a tutte le classi sociali, sono prove più convincenti di qualsiasi ragionamento che l'utilità delle innovazioni di gran lunga supera i danni. Per citarne esempi che non ammettano opposizioni basteranno quelli delle *MACCHINE a vapore*, della *ILLUMINAZIONE a gas*, del *solfameotondaria* calda negli alti fornelli per la *GRISA*, quelle *macchioe di FILARE e TESSERE* il cotone, il *lino*, la *canapa*, dei *telai* per le stoffe operate di seta, e quello recente dei *PANNI* lani feltrati, ciascuna delle quali innovazioni ha mutato faccia affatto ad alcuni rami d'industria. Il *GALVANISMO* promette a questa un'era novella, nè dubitiamo che non debbano dalle applicazioni di esso scaturirne innovazioni altrettanto, e più forse, numerose ed importanti, di quella che nell'età nostra ha già prodotto il *VAPORE*.

(G**M.)

INNUMERABILE, INNUMEREVOLE. Che non si può numerare, di quantità numerica infinita.

(ALBERTI)

INOCCHIARE, INOCULARE. Innestare ad occhio tanto gemmato come dormiente (V. *INNESTO*).

(ALBERTI.)

INODORABILE, INODORIFERO. Che non ha o non tramanda verun odore.

(ALBERTI.)

INOLIARE. Ungere con olio. All'articolo *INFIAMMAZIONE* di questo Supplemento (T. XIV, pag. 365) abbiamo veduto come si facesse questa operazione da quelli che vendono culori ad olio, quali pericoli possa produrre l'annucchiamento della carta così inoliata, ed il modo di evitarli.

(G**M.)

INOLIARE. Patendo delle ulive dicesti che sono inoliate quando maturano e cominciano quindi a contenere olio.

(ALBERTI.)

INOLITO. Pietra a filamenti scabelli, longitudinali, paralleli e lucidi; insolubile dagli acidi, e che col fuoco cangiasi in Gesso. È quindi un solfato di calcare.

(ALBERTI—G**M.)

INOLMARSÌ. Riempiersi di olmi.

(ALBERTI.)

INONDARE, INONDAZIONE. V. *ALLUVIONE* e *ROTTE*.

INONDAZIONE. Chiamasi una particolare maniera di *IRRIGAZIONE* (Vedi questa parola).

(G**M.)

INORGANICO. Chiamansi corpi inorganici quelli che non godono della vita, non hanno parti costituite specialmente per alcune azioni determinate, e le cui parti non concorrendo ad uno scopo comune possono separarsi senza inconveniente le une dalle altre. Talora i chimici escludono dalla classe delle sostanze inorganiche non solamente quelle indicate precedentemente che fanno parte o sono formate di vegetali o di animali, ma quelle ancora che risultano dalla distruzione

di esse col mezzo del fuoco, della putrefazione, per l'azione degli acidi, dagli alcali od in qualsiasi altre guise. Siccome però i prodotti di questa distruzione risultano essere da ultimo quei medesimi che si ottengono dalle sostanze che eglino stessi riguardano come inorganiche, così le loro eccezioni non sussiste se non nel caso in cui seppino con sicurezza se le dette sostanze provengano da corpi organici o no; cosa il più delle volte molto difficile a riconoscersi.

(G^o M.)

INORPELLARE. Ornare con orpello.

(ALBERTI.)

INORPELLARE. Coprire con arte chetichessa ed oggetto che apparisca più vago di quello che è in fatto.

(ALBERTI.)

INOSSARE. Coprire ed intossicare di polvere d'osse.

(Giunte bolognesi al Voc. della Crusca)

INOSSIRE. Indurarsi in osse quelle parti che dovevano essere molli.

(ALBERTI.)

INOSTRARE. V. INOSTRARE.

INOTTUSIRE. Divenire ottoso.

(ALBERTI.)

INQUARTARE. Arare la quarta volta.

(GAGLIARDO.)

INQUELINO. Abitatore del suolo altrui.

(ALBERTI.)

INQUISIZIONE. Non essendo in generale le inquisizioni se non che un esame preliminare ed una informazione che si prende innanzi di risolvere qualsiasi cosa, sembrerebbe che, a quella stessa guisa che mai non vengono trascurate da alcun privato, il quale voglia cantamente darsi ad imprendere qualsiasi affare, così anche nelle politica economia l'uso ne avesse ad essere antico quanto lo è l'industria ed

il commercio. Tuttavia non vennero introdotte che ai nostri giorni soltanto e gli Inglesi, che le chiamano *inquiry*, furono i primi a conoscerne l'importanza ad approfittarne ogni qualvolta avevano a decidere qualche grenda quistione di generale interesse in ergomenti d'industrie, di finanze o di pubbliche opere. Vengono ivi solitamente ordinate dal Parlamento, quindi sono quasi tutte notabili pel carattere di indipendenza e di parzialità che tanto fruttò all'Inghilterra.

In Francia le inquisizioni (*enquêtes*) sono di origine ancor più moderna che in Inghilterra, e vennero tutte ordinate e dirette dalle amministrazioni, donde acquistarono un carattere di parzialità, il quale impedì che se ne ottenessero molto utili risultanzi. Possono citarsi in prova quelle fattasi sulle quistioni degli zeccheri e del ferro, nelle quali non si interrogarono che i partigiani dei dazi e delle proibizioni, cioè del sistema che inclinava a saggiare il governo. La prima inquisizione veramente imparziale fattasi in Francia in materie industriali si fu quella promossa dal ministro Duchatel a che aveva per scopo di annullare affatto le proibizioni. In quella occasione si consultarono tutte le Camere di commercio e quelle industrie che vi avevano maggior interesse, a sì svelarono tutti i misteri di quel languore industriale che il sistema protettore cagiona, e quei meschini espedienti che devano e molte fabbriche una esistenza fittizia, ed un'apparenza di mol essere, simile a quella che presentano le piante coltivate a forza di stufe. Le opinioni furono pressoché unanimi, biesimando ciascuno l'altrui monopolio e sostenendo la necessità del proprio.

Simili inquisizioni bene regolate non possono a meno di condurre a conoscere fino a qual punto la protezione abusiva accordata ad alcuni privati interessi nuo-

ca alla prosperità generale, ed a produrre riforme tali che valgano a ridurre il commercio a quella massima perfezione onde è suscettibile.

(BLANQUET *il seminare.*)

INRADIAZIONE. V. IRRADIAZIONE.

INRAMARE. Questa nuova parola occorre alla lingua italiana per indicare una nuova operazione. Da moltissimo tempo si conosceva l'effetto per cui immergendo un pezzo di ferro o di acciaio in una soluzione di rame questo ultimo metallo si depositava sul primo, comunicandogli il proprio colore, ma da questo effetto nessuno aveva pensato di trarre profitto. Allorchè la fine del secolo scorso vide nascere il **GALVANISMO**, e gli effetti di esso si grandemente aumentarsi fra le mani del Volta, non andò guari che si conobbe potersi la chimica azione di quell'agente ad il trasporto di materie che esso produce, applicarsi a decomporre soluzioni di vari metalli ed e deporre uno stredo dall'uno di questi sull'altro. Siffatti risulamenti accennammo all'articolo **INDORAMENTO** (Tomo XIV, di questo Supplemento, pag. 277) e può ivi leggersi come Luigi Brognietti fino dal 1800 veduto avesse potersi inramare l'oro e l'argento con la elettricità: come molti anni dopo, nel 1837, i Carrugini avessero usato questo artificio per garantire dall'ossidazione alcune medaglie di stagno; finalmente all'articolo **GALVANISMO** (T. X di questo Supplemento, pag. 234) e più e quello **PLASTICA**, si vedrà come Jacobi pel primo e molti altri in appresso sieno giunti ed ottenere copie esattissime di medaglie, di vignette e caratteri da stampatori, di intagli in rame, di statue e di disegni, facendo la inramatura così grossa che conservasse forza bastante e potersi staccare dalle madre su cui si è formata a stare da sé. Dei vantaggi in questa ultima guisa ottenuti dall'inramare non è questo il luogo di dovere oc-

cuparsene, riserbando di farlo all'articolo **PLASTICA** sopracitato; e siccome il metodo che ad ogni modo per inramare si adopera è sempre il medesimo, così questo parvi ci riserbiamo a descrivere. Qui considerando semplicemente la inramatura come un mezzo di coprire chechessia di un leggero stredo di rame, e quella maniera stessa che si suol praticare nell'**INAGERNATURA** con l'argento, nella **STAGNATURA** con lo stagno, nell'**INDORAMENTO** con l'oro, noteremo che non molta utilità ci presenta l'applicazione di essa. Il principale vantaggio della inramatura è quello del quale si è già tratto in alcune arti profitto, si è per fare che il rame deposto alla superficie serve di mezzo per deporvi un altro metallo, col quale il sottoposto non avesse grande affinità. Un esempio di siffatta applicazione dell'inramatura può vadersi all'articolo **DORATURA dell'acciaio e del ferro** in questo Supplemento (T. VII, pagina 125). Può anche giovare per garantire dall'ossidazione impronte fatte sullo stagno, sul piombo o sopra leghe fusibili. Sappiamo che, non ha molto, venne da taluno proposto di coprire di rame a questa maniera il ferro, e principalmente quelle spranghe onde si fanno i conduttori dei parafulmini, ma temiamo grandemente che si otterrebbe l'effetto opposto e quello che si desiderava; imperocchè, siccome vedemmo all'articolo **GALVANISMO** citato in addietro (pag. 350) ed a quelli **FODREA, FEBRO e GALVANIZZAZIONE**, servire il ferro o lo zinco, metallo dal pari assai facilmente ossidabile, a garantire il rame dalla corrosione, così avverrebbe certamente lo stesso effetto anche in questo caso ogni qualvolta la umidità giugnese a farsi strada pel rame al sottoposto metallo la cui corrosione sarebbe accelerata anzichè retardata dalla presenza del rame.

(G**M.)

INRANCIDIMENTO. V. RANCIDITÀ.

INRETARE. Prendere, coprire con rete.

(ALBERTI.)

INRETIRE. V. **INRETARE.**

INRIGARE. V. **IRRIGAZIONE.**

INROSSARE. Farsi rosso.

(ALBERTI.)

INRUBINARE. V. **IRRUBINARE.**

INRUGARE. Rendere rugoso, scabro corrugare.

(ALBERTI.)

INRUGGINIRE. V. **RUGGINE, FERRO; GALVANIZZAZIONE.**

INSACCARE. Mettere in sacco.

(ALBERTI.)

INSALATA. Intendesi con questa parola tanto quella serie di erbe, le quali si coltivano per mangiarle crude o cotte, condite con olio, aceto, sale e pepe, quanto anche il cibo stesso preparato con esse.

Riserbandoci di parlare in articoli separati estesamente di ciascuna delle piante che vengono in insalata, daremo qui una semplice enumerazione delle principali di esse, accennando solo le più importanti avvertenze per ottenerne insalate tenere e saporite.

La famiglia delle lattughe, che ebbe sempre il primo luogo fra le insalate, può dividersi in tre categorie, che sono varietà della *lactuca sativa*, cioè *lattuga a palla*, 2.^o *lattuga tonda*; 3.^o *lattuga romana o da inverno*. La prima distingue per chè ha il cespo a foglia di palloncino. Quanto più la terra è sciolta e saturata di vecchio letame, tanto è migliore per queste piante. Le due prime seminandosi in primavera e se ne ha tutto l'anno; e l'ultima in agosto per goderne l'inverno. Chi le preferisce voluminose e non si propone di averle più saporite, largheggia in concimi. Bisogna che purgatissimo e scerco da gramigne sia il fondo, e riesce meglio non trapiantandola. Comincia a seminarsi in febbrajo e continua ad averne per sette mesi; tra gli spargi seminati in autunno, e se ne ha in

inverno, non è mestieri tenerla rada. Si imbianchisce al modo che accenneremo per la cicoria. Non si lasciano far semi che le piante più vigorose, e debbonsi inoltre preferire quella specie che si riseminano entro l'anno e prosperano. La lattuga, associata con tutti gli altri erbaggi; è il più coltivato forse in Italia e ne conosciamo moltissime varietà, che però non teniamo separate, e che spesso mutano forme, specialmente negli anni più abbondanti di umido e di caldo.

La cicoria domestica e l'indivia appartengono al genere *cichorium*. La prima chiamasi ancora radichio romeno (*cichorium intybus*), e volgarmente *radicchio da orto*, che altro non è se non il radichio *sevatico* trasportato nell'orto, e reso migliore dalla coltura. Di questo ultimo si fa una insalata gradita trapiantandolo al principio dell'inverno in cassette od in vasi che si ripongono in luogo oscuro, illuminato però da un debolissimo raggio di luce e che sia piuttosto caldo. Si educerà, ed, in breve, si vedrà cacciare fuori foglie che allungansi moltissimo ed insieme diventano sottili a guisa di filamenti, rimanendo sempre bianche e tenere, ed ogni trenta giorni si può tagliarne e mangiarne. Il radichio domestico ama un terreno sciolto e fresco, ma profondo e ricco; semina da marzo a settembre, fitto per averne insalata, o rado per goderne le radici che in molti luoghi sono graditissime, e radi pure si terranno dovendo cardarli, cioè imbianchirli, per averne nell'inverno. L'indivia (*cichorium endivia*) vuole terra buona e sciolta, ma non umida. Semina dall'estate a tutto ottobre, ma anche da marzo a settembre. Si può dire che le indivie, i radicchi e le lattughe fra noi sono gli ortaggi di tutto l'anno. Le prime non vogliono terra troppo ricca; grandeggiano con le fecce umane; ma poi riescono insipide. S' imbianchiscono que-

ste luseolate tutta col legarle: e tal effetto, giunte che sono le piante ad una certa altezza, non mai lasciando che mettano il fusto, si ravvicinano ed uniscono le loro foglie in modo che le interne sieno perfettamente difese dalla esterne, poi con paglie o vimini si legano verso l'estremità inferiore. Passati otto giorni si fa una altra legatura a mezzo, o per la più alla cima della medesima, e si finisce con la terza passati altri otto giorni, quindi in tre settimane si hanno benissimo imbiscuite. Per imbianchire le cicorie, l'invarano con maggiore celerità, e innanzi, segate le piante, le curvano e seppelliscono sotto terra, avvertendo di lasciarne fuori un poco la cima. Altri trasportano i ceppi delle cicorie entro uno strato di terra che stendono nelle stalle e le imbianchiscono così. La cicoria della quale vogliamo avere la semente, deve nel verno custodirsi dall'eccessivo freddo. Le ceseciole sono il capitale nemico delle insalate.

Sino dai tempi più remoti furono le cosiddette piante condite eroda con olio, ed aceto; pel che i Latini la chiamarono *acetarie*. La delicatezza del gusto, innanzi dal contentarsi di questi cibi semplicissimi obbligò gli agricoltori a coltivare altri ortaggi che aggiungono sapore alla naturale scipitezza di quelle, e formare così le mescolanze. Fra queste le varie specie di basilico, o, a dir meglio, la varietà dell'*ocymum basilicum*, seminandosi in primavera in terreno ricco assai e fresco, sa pare non si preferisca seminarle in vaso, e trasportarle poi in terra. Il crescione o nasturzio ortense, chiamato *agretto* (*lepidum sativum*), però ha il primo luogo fra queste mescolanze. Seminandosi ogni quindici giorni e si tagliano la sue estremità per farne mescolanze. La varietà di esso a foglie crespe è meno piccante; tagliasi ogni sei od otto giorni. Vuole un terreno assai ricco. La porcellana (*portulaca oleracea*),

Suppl. Dic. Tecn. T. XF.

che seminandosi in terra assai fina, introdotta negli orti, difficilmente si perde; è commendevole pe' manicaretti che se ne fanno. Può averasi ugui messa il cerfoglio (*scandix cerefolium*), ottimo per condire la lattuca: prospera a levante in terreno pingue e risemina da sè, lasciando cadere i semi. Ad uso d'insalata eugliesi nei prati il dente di lenna o piscialetta (*leontodon taraxacum*); ma chi lo coltivasse in terreno pingue e spesso adacquato, lo avrebbe meno espro. L'arba stella (*plantago coronopus*), e la pimpinella volgare (*pimpinella saxifraga*), che vivono bene in terra sciolta; il cecierello (*ofelia olitoria*), l'ancusa (*anchusa officinalis*, Linn.) e la burragina (*borago officinalis*), co' loro fiori si mescolano alle insalate. Raccogliansi queste cinque piante spontanee ne' luoghi asciutti e non molto ricchi, ma introdotte negli orti, diventerebbero migliori. A telono piace la sorbastrella (*poterium sanguisorba*), che vive nei terreni leggeri; come l'erba diavola (*syymbrium murale*), che facilmente perde il suo troppo sapore, se venga un poco inaffinata. La menta, cioè la *menta piperita* e la *menta balsamea*, menta cedrina, dilettansi di luogo non molto soleggiato. Ambedue propagansi co' gatti, che spandono assai numerosi, e si pongono in primavera ad in autunno. La menta piperita però è molto facile ad andare a male. Pochi sanno le ruta (*ruta graveolens*) e l'assenzio.

Alcuni altri arbeggi mangiansi pure conditi in insalata, ma cotti, e sono fra questi principalmente da smoverarsi le varie specie di cavoli, gli asparagi e simili come pure parecchie radici bulbose, come le patate, le barbabietole, le rape ed altre.

Finalmente si condiacono a guiso delle insalate parecchi cibi allesti di carnsani, di bue, di vitello e quelli di quasi tutti i pesci.

(FILIPPO RE.)

INSALDARE, INSALDATURA. V. **INAMIGLIARE.**

INSALEGGIARE. Salare leggermente. (V. **SALAGIONE**).

(**ALBERTI**.)

INSALINARE. V. **SALAGIONE.**

INSALARE. Divenir salso.

(**ALBERTI**.)

INSALUBRE. V. **FABRICHE, SALUTE.**

INSALVATICHERE. Divenire salvatico. (V. **INSASTARDIMENTO** delle piante.)

(**ALBERTI**.)

INSAPONARE. Impiastrire di sepono o lavare con esso. (V. **LAVAGLIA**.)

(**ALBERTI**.)

INSASSARE. V. **IMPIETRIRE.**

INSCHIDIONARE. Infilzare nello schi-
dione.

(**ALBERTI**.)

INSCRITTOBILE. Dicono i geometri di quella figure che può essere iscritte in un'altre. (V. **INSCRITTO**.)

(**ALBERTI**.)

INSCRIZIONE. Caratteri per lo più grandi, dipinti od incisi sul marmo o sul bronzo, per indicare un dato luogo, o mandare alla posterità la memoria di un qualche fatto. Il modo materiale di eseguire queste iscrizioni nulla ha in se di particolare facendosi alla stesse guisa che qualsiasi altra **SCULTURA** od **INTAGLIO** (V. queste parole).

(*Giunte padovane al Voc. della
Crusca — G**M.*)

INSCULTO. V. **SCOLPITO.**

INSEGNAMENTO. V. **ISTRUZIONE.**

INSEGNAMENTO. (*Mutuo*) Pretendesi che la istituzione di questa maniera di insegnamento risalgia ad un tempo sommamente rimoto. Si è citate le Bibbie per mostrare quel metodo di istruzione era ricevuto presso gli Ebrei; e si sono cercate nelle relazioni de' viaggiatori le antiche tracce dell'uso di quel metodo presso i Brami-

ni, e alcuni sono d'evviso che con più attenta indagine se ne troverebbero gli indizi in tutti i paesi dell'antichità ed in tutti i tempi.

È cosa invera ben naturale, che i fanciulli e i perì degli uomini si comunichino a vicende le notizie acquistate e la loro scoperte, e pongano in comune i progressi della loro intelligenza. Se edunque il mutuo insegnamento non era in uso nelle scuole avanti questi ultimi tempi, la cagione si era che invece di seguire l'andamento indicato della natura, si era preteso di sorpassarla e di far meglio, cioè di inventare altri metodi di che quelli della natura medesime stabiliti. Fa quindi meraviglia perchè siesi così tardi posto mente a perfezionare e generalizzare l'uso di un mezzo evidentemente creato per servire al miglioramento della specie umana. Quel perfezionamento appartiene di fatto alla fine del passato secolo ed al principio di questo, in cui una specie di guerra fu dichiarata su vari punti del globo all'ignoranza ed all'errore.

La prima applicazione regolare del mutuo insegnamento ebbe luogo in Francia nell'anno 1780, in una istituzione fondata a Parigi dal cavaliere Peulart a favore degli orfani militari.

Di là a poco tempo due uomini celebri in Inghilterra posero i fondamenti di un edificio più vasto e più solido. Il primo fu Bell, il quale concepita aveva, com'egli dice, l'idea del suo sistema osservando il modo come i fanciulli si istruivano fra loro a Madras, e che pubblicò un metodo d'istruzione elementare fondato su quel principio. Il secondo fu il quacchero Giuseppe Lancaster, il quale, avendo dal cento suo fatto un disegno analogo, lo sviluppò e lo pose in pratica con varie modificazioni ed alterazioni importanti.

Una vantaggiosa emulazione si stabilì quindi tra i propagatori dei due sistemi, e queste servì ad aumentare l'attività e lo zelo degli uni e degli altri. Numerose scuole si aprirono in diversi paesi dell'Inghilterra, che lasciano in qualche modo prevedere che verrà un tempo in cui l'ignoranza sarà totalmente sbandita dal quella nazione.

Benchè le comunicazioni con la Francia fossero allora sospese a cagione della guerra, e non si potessero ben conoscere i grandi miglioramenti che nelle scienze e nelle arti si operavano nella Gran Bretagna, tuttavia i Francesi conoscevano il bisogno di perfezionare l'istruzione primaria della gioventù, e massime di quella delle classi più industriose. Nel 1811 due membri del consiglio dell'Università di Francia spediti furono dal governo ad esaminare lo stato di quella istruzione nell'Olanda, ove dicevasi assai inoltrata a la relazione di que' delegati fece conoscere tutto quello che a questo riguardo ancora mancava alla Francia. Conchiussasi finalmente la pace nel 1814, molti Francesi ne approfittarono per passare in Inghilterra, ed alcuni che tutti i loro pensieri ed i loro studi dirigevano verso l'educazione popolare, sorpresi furono da uno spettacolo affatto nuovo che ai loro sguardi si offeriva.

Tra coloro che si distinsero nel portare in Francia le prime idee di un perfezionamento nella primaria istruzione dei fanciulli, si nominano Alessandro De Laborde, Lasteyrie, Jomard e Gaultier. I due primi al loro ritorno d'Inghilterra pubblicarono due scritti intorno al sistema inglese, che fecero in Francia grandissima sensazione; Jomard espone minutamente i metodi di Bell e di Lancaster, e il Gaultier, che in que' metodi credeva di trovare un principio già conosciuto, e

ch'agli stesso precedentemente aveva applicato alla pratica, secondò con tutto il suo zelo l'introduzione ed il perfezionamento di questo metodo. Al tempo stesso il duca De la Rochefoucault fece stampare una traduzione del sistema di Lancaster, e depositi furono al ministero dell'interno tutti i documenti relativi al disegno di introdurre in Francia il metodo perfezionato d'istruzione elementare. Alcune circostanze ritardarono la concessione dell'autorizzazione richiesta per quell'oggetto; ma in quel frattempo formossi una società per promuovere l'istruzione elementare, e questa si organizzò sotto gli auspicii del re Luigi XVIII.

I metodi di Bell e di Lancaster furono tradotti e pubblicati anche in Italia; ma non vi furono adottati nè protetti dalle pubbliche autorità; tranne in Toscana, dove, come per tutto altrove, produce risultamenti bellissimi e tali da destare veramente sorpresa. Se il mutuo insegnamento adunque tanto utile incontrastabilmente riesce per quelle istruzioni nella quali facilmente possono riavere scuole e maestri ben evidentemente risulta quanto il dovesse essere maggiormente per ammaestrare nei mestieri, i quali generalmente non si possono imparare che per una cieca pratica materialmente nelle officine. (V. ISTRUZIONE).

(Dis. delle Origini — G**M.)

INSELLATO. Dicesi quel cavallo che ha il dorso curvo ed è un segnale di debolezza.

(FRANCESCO GERA.)

INSENATURA. Curvità del letto di un fiume o del mare che forma come un seno internato dentro terra.

(ALBERTI.)

INSERIMENTO, INSERIRE. Mettere una cosa dentro di un'altra.

(ALBERTI.)

INSERIRE. V. INSESTARE.

INSERTO. Lo stesso che **INVASO**. (V. questa parola).

(*Giante veronesi al Voc. della Crusca*)

INSESTO. La marza od il calmo già innestato.

(*ALBERTI.*)

INSESSIONE. Specie di bagno usato dagli antichi e che giugnere fino alla cintura.

(*BORGATTINI.*)

INSETARE. Fasciare o coprire di seta.

(*ALBERTI.*)

INSETATURA, INSETAZIONE. Innestamento in generale, ma più particolarmente quello della vite. (V. **INNESTO** e **VITE**).

(*ALBERTI.*)

INSETTO. Tutti gl' insetti mutano forma due volte prima di giungere allo stato di perfezione, a quello cioè nel quale solamente riconosciuti sono generalmente per tali. Questi diversi stati detti vengono con voce propria *metamorfosi*. Nel primo stato, cioè dopo schiuso dell' uovo, l'insetto dicesi *larva*, *eruca*, *bruco*, *brucia* e *campa*; somiglia all'ora ad un verme; cresce sotto questa forma mutando anche la sua pelle più volte, e con durata varia. Giunto che sia al perfetto sviluppo e termine del suo creseimento, cessa di mangiare, si aggrinza, e prende l'aspetto or di una mummia, ora di un baccello, or di un frutto o di un seme. In questo stato detto viene *ninfa*, *crisalide* o *fuva*, *pupa*. Se si osserva con attenzione, e massime con una lente, si vede a traverso della pelle che lo riveste il futuro insetto che dee uscirne a suo tempo, tutto racchiato, con le membra ripiegate e ristrette, giacere immobile in quella rigida fasciatura. La crisalide è immobile; ma se irritata viene, specialmente portando la mano sulle stimolate, o sopra l' estrema sua parti, si agi-

ta più o meno secondo lo stato di *stessa* già ed il grado di sviluppo o *matinità* cui è giunta. Alcuni insetti, i bombieci specialmente, fabbricano un bozzolo, dentro al quale la crisalide si chiude, e donde n' esce poi una farfalla. La durata dell'insetto sotto forma di crisalide è varia; talvolta si prolunga da una stagione all' altra, dopo di che n' esce l' insetto perfetto. Queste metamorfosi sono state assai meglio osservate o studiate nei lepidotteri, e specialmente nei bombieci, a causa dell' industria ricchissima che questi insetti alimentano. (V. **FILICIELLO**).

La durata delle metamorfosi varia a norma delle circostanze atmosferiche. È minore quanto più la temperatura è elevata, e viceversa. Nel verno gl' insetti rimangono per lo più nell' uovo, o nello stato di crisalide, e rarissime volte in quello di larva. Da ciò deriva che nella nostra calda la generazione si produce più volte, ed il numero degli insetti cresce a dismisura. Quelli che portano un danno reale alla vegetazione, divengono in tal caso infestissimi all' agricoltura, siccome le locuste, i grilli, e simili. Le crisalidi e gl' insetti compiuti da esse prodotti non nucono più all' agricoltura. Le farfalle, le sfingi, ed alcuni altri lo sono anzi utili, perchè favoriscono la fecondazione delle piante, andando a cercare con la tromba il miele che serve al loro nutrimento, oel nettarin dei fiori in mezzo agli organi della loro fecondazione; l' interesse del coltivatore esige nondimeno la loro distruzione: di fatto schiacciando la crisalide del bombyce comune, s' impedisce la nascita di due o trecento bruchi; uccidendo una farfalla femmina, si evitano i danni dei cencioquanta o dugenti bruchi che avrebbe prodotto quindi giorni dopo.

Poche sono le piante, che non diano ricetto a cibo ai bruchi, ed alcuni di que-

Al possono vivere indifferentemente sopra diverse di esse. Fu fatta principalmente l'osservazione, che una data specie attaccava indifferentemente tutti gli alberi dello stesso genere, e quelli di tutti i generi della medesima famiglia; ma tuttavia, che il numero di quelli, i quali si appigliano indifferentemente a tutte le sorte di piante, è assai limitato. L'asprezza del vecchio propino dell'euforbio a foglie di cipresso non nuoce punto al bruco dello sfinge, che vive e carice suole punta, che coprono le foglie dell'ortica, non impediscono ad alcuni bruchi, anche i più delicati, il divorarle: la durezza del legoo dell'olmo non arresta le stragi dal cosso, nè quella del grano delle biade trattiene la voracità della alucite, che cagiona spesso tante perdite al coltivatore: la grande acquosità delle prugne, l'acidità di alcune mele non basta, perchè certi bruchi tralascino d'introdursi nel loro interno e di vivere delle loro sostanza: il lardo anche più salato non allontana sempre quello delle *phalena pinguis*, che vive di grassia.

Vi sono bruchi, che mangiano giorno e notte; altri che di giorno si celano e non cercano il loro alimento che durante la notte: in questo caso si trovano quelli delle farfalle notturne, che divorano i nostri legumi, nella massima loro parte: con la lanterna dunque ella meno bisogna dar loro la caccia. Anche quelli che attaccano soltanto le radici, non si lasciano mai vedere, nè altrimenti si rileva il luogo dalla loro dimora, che all'indizio delle loro stragi.

Certi bruchi sono nati naturalmente per l'effetto solo del loro colore, affatto simile a quello dei rami, o delle foglie degli alberi, sopra i quali si trovano, e per la loro immobilità; certi altri si ritengono in anello, e si lasciano cadere sull'erba, tosto che si sentono toccare; al-

tri ancora non si toccano, ma rapidamente discendono col mezzo d'un filo di seta: parecchi si salvano con tutta la celerità delle loro gambe, e mostrano di volere difendere con atti d'ostilità: conviene adunque conoscere la differenza dei loro costumi per poterli più facilmente e più sicuramente distruggere.

Non tutti però gli insetti sono ugualmente nocivi, essendovene molti che trovano in troppo piccolo numero per recare danni di qualche importanza, ed altri che attaccano piante inutili all'uomo. Che importa, per esempio, che le ortiche sieno divorate, come lo sono sì spesso, dal bruco della farfalla, che porta il suo nome, o da quello della farfalla pavone di giorno? Non vi ha realmente che un piccolissimo numero di specie, che sieno essenzialmente un flagello per l'agricoltura. Sono tre quante da «*movetarsi*» primamente il bruco comune; la *liarea*; quello a orecchie, che dà i bombici; quello dei grani; quello della frutta; quelli dei panni lani, che si congiungono in tignuole; quelli del cavolo, che danno le farfalle; poi alcuni altri, che sono rari, per ordinario, ma si moltiplicano pure talvolta cotanto, che classificare si possono nelle divisione precedente, come i bruchi del *psy* e del *gamma*, che sono di farfalle notturne; quello della stellata, che è un bombice, quello della bromata, ch'è una falena; quelli del melo, della vite, che sono pirali, ed alcune tignuole: il resto è poco da temersi.

Non si può dunque ragionevolmente lagnarsi che di quasi bruchi, i quali roddendo la totalità, o la maggior parte delle foglie degli alberi o delle piante, impediscono prima che questi alberi crescano quanto cresciuti sarebbero senza il loro assalto; poi che ci diano le frutta a l'ombra che etteodiano dagli stessi, ed impediscono anche alle piante di servire

al nostro alimento, ad a quello dei beati compagni delle nostre fatiche. I nostri sforzi devono esser quindi diretti a distruggere tutti questi insetti; ma fino ad ora perseguitato non venne con validi mezzi che il solo hrucu comune. Una legge obbliga in alcuni paesi a levare ogni inverno i nidi di questi bruchi; ma questa legge eseguita non viene che sulla streda vicine alle città grandi e nei giardini pubblici.

Indicheremo in questo articolo soltanto i generali espedienti che servono a distruggere gli insetti, rimandando agli articoli particolari di ciascuno di essi e delle varie piante che più ne sono attaccate per la speciali evvertenze, come pure a quelli GRANI, BRUCHI e GRANAIO per ciò che riguarda gli insetti che rodono i semi dopo levati dalla pianta.

Osserveremo primieramente che non basta dare la caccia agli insetti nello stato di hruchi, ma conviene darla alle uova eziandio che gli hanno prodotti, alla crisalide da essi formate, agli insetti completi che diedero loro la vita: soltanto con la riunione di tutti questi mezzi si può sperare di ottenere utili risultamenti.

Primieramente è da notarsi che gli insetti hanno parecchi nemici che fanno loro la guerra perpetuamente e ne distruggono immense quantità, come anche all'articolo BAUCO del Dizionario venne accennato. Un gran numero d'uccelli se ne alimentano, e cibano con essi esclusivamente la loro prole: le serpi, le lucertole, la rana, i rospi se ne cibano egualmente: li cercano pure per mangiarli perfino altri insetti, fra i quali meritano d'essere principalmente citati gl' leneumoni ed i cinipi, i quali depongono nel loro corpo le proprie uova, senza perciò farli tosto morire; da quella uova escono poi larve, che vivono a carico della parte crassa del bruco, e spesso non lo fan-

no morire, che dopo la loro trasformazione in crisalide. Non ve ne ha alcuno, per nascosto che sia, nemmeno quelli che vivono nell'interno delle frutta e dei legni, che non possa esser attaccato, e che non lo sia da taluni di questi insetti: parleremo di tutti questi nemici agli articoli, che li riguardano, poichè ogni agricoltore deve conoscere i suoi alleati nelle guerra, che dichiara alla maggior parte dei bruchi.

Il maggior numero degli insetti perisce per la pioggia fredda di primavera, e specialmente se queste arrivano al tempo, quando i bruchi sono in muda. Queste piogge portano per essi le conseguenze d'una diarreia, che li indebolisce, e li conduce alle morte in due o tre giorni, ed alle volte anche l'eccessiva loro abbondanza è una delle grandi cause della loro distruzione; imparciochè quando hanno mengiato tutte le foglie di un albero prima della loro trasformazione, parir devono quasi tutti di fama, e procreare per conseguenza non possono nuove generazioni per l'anno seguente.

L'industria dall'uomo a vari mezzi ricorre per liberarsi dagli insetti nocivi. Così in alcuni luoghi, come per esempio, nella Svizzera, e paesi vicini, si pone a profitto il gusto della formiche per hruchi, e si sa liberarsene facilmente con un mezzo, che non può mancare del suo effetto, per lo meno sui bruchi laci, come quelli delle fulene brumate. A tale oggetto si comincia dal circondare il tronco dell'albero con una striscia incatramata larga cinque o sei pollici; si attacca poscia ad uno dei rami un sacco pieno di formiche: queste si spargono da per tutto, e non potendo discendere, a motivo del estrame, divorano tutti i bruchi in pochi giorni. Dell'adoperare questo mezzo non risulta mai verun inconveniente, essendo falso che le formiche

nuoceno agli alberi, e meno che non vi sieo in quantità tanto grande de poter-na bruciare la foglie con l'acido che stilano della bocca.

Un altro mezzo per distruggere gli insetti si è quella di dar loro le caccia o con quello strumento accennato all'articolo Bruco e che dicesi Lava-eucchi a descritto pertanto a quelle perola, o con altri mezzi che qui crediamo utile indicare. La caccia degli insetti sempre riesce molto noiosa e difficile. Si può talvolte aiutarci ponendo cassette ripiene di alcune sostanze che attraggono gli insetti, levandule ogni 24 ore e distruggendo quelli che vi si sono raccolti, il qual metodo Filippo Re dice aver riconosciuto assai utile. Quando un prodotto venga costantemente invaso da una detta famiglia d'insetti, e non si trovi rimedio, bisogna contentarsi di non coltivare che quel numero di piante che basta per rinnovare le sementi, ed essere attenti e guardare le pianticelle nate di fresco, uccidendo gli insetti; potendosi così arrivare a distruggerli almeno per un dato tempo. La caccia può farsi la mattina per tempo e la notte. Quanto ai bruchi intorpiditi dal freddo, se scuotansi le piante venno a terra, e più facilmente possono prendersi ed uccidere. Alcune faci accese di notte presso que' prodotti che sogliono venire atteccati dalle falene o farfalle notturne, facilitano il modo di prenderle e torre. Quando un ortolano conoscesse alcun poco la storia naturale di ciascuna genia d'insetti, troverebbe molto facile il distruggerne le nove entro i oidi, e l'uccidera le crisalidi e larve. Alcuni suggeriscono pure per prendere le farfalle sacchetti di tele o di velo attaccati ad un cerchio e sostenuti da un manico ad uno o due braccia; altri una specie di gabbia generale all'intorno di fili intrisi con qualche materia glutinosa, come il

miele od il vischio, in mezzo al quale si colluce un mazzo di fiori. Glover è pure distruggere prontamente le uova che questa farfalle depongono ammucchiate alle porte inferiori delle foglie ed anche rintrecciare e schiacciare i bruchi sotto le foglie medesime. All'articolo Bruco più volte citato si è detto come in alcuni paesi le leggi stessa obblighino i coltivatori a dare la caccia in un modo o nell'altro agli insetti. Filippo Re dice che le rivoltature praticate specialmente nel verno o al cominciare di primavera, sono un mezzo dei più efficaci e distruggere questa periculosa genia, ed è certo che le piante mal coltivate sono sempre le più tormentate. Quelle terre che nello inverno sciolano meno, dove più tenece a meno diviso dai fossi è l'orto, sono appunto le più devastate. Il mettere allo scoperto le uova di tanti insetti, e l'obligare i bruchi e sentire il rigore di un freddo intempestivo, ne fa perire moltissimi. Uno dei maggiori nemici, per esempio, delle specie tutta di cavoli è il *papilio brassicae* o farfalla cavolaia, ed è ancora uno dei più difficili a sterminarsi; pure telano assicurò di essersene liberato, almeno in gran parte, col lavorare replicatamente tutti gli spazi vuoti dell'orto appunto in inverno, e nei freddi improvvisi di primavera a di autunno, tormentando sempre con le vangature l'ozio di questi piccoli, ma poderosi nemici.

I soffumigi suggeriti da molti vennero dal Re conosciuti piuttosto nocivi che altro, a perimenti trova egli poco vantaggio nell'uso delle decozioni di tabacco o di sembrocco. Una composizione che troviamo indicata per inaffiare le piante, da cui si vogliono tener lontani gli insetti, è quella composta di tre chilogrammi di funghi di bosco grossi e fetidi, di un chilogrammo di sepono nero, di 64 gramme di noce vomica a 100 chilogrammi di

acqua comune. Mettonsi i funghi schiacciati e che abbiano già cominciato a putrefarsi nell'acqua in cui siasi sciolto il sapone, e lasciassi morire il tutto in una botte per alcuni giorni, avendo cura di agitare il liquido di tratto in tratto versandovi la decozione delle noci vomica nell'acqua quando il tutto divenne assai puzzolente. Un ortolano inglese trovò anche assai utile per distruggere gl'insetti sugli alberi fruttiferi l'acqua nella quale lavasi il gas d'illuminazione, che contenendo sostanza pirogenata contra un odore acutissimo, a tre libbre di quest'acqua aggiungeva egli una libbra di zolfo e del sapone per dare corpo al miscuglio, che poi stendeva con un pannello sulle gemme e sui rami.

Le crisalidi sono talvolta più facili a trovarsi che i bruchi, così anche gl'insetti compiuti; molti bombici, farfalle notturne, falce, e soprattutto le pirali e le tignuole vengono spontanee ad abbruciarsi alla fine; pare quindi che converrebbe in certi siti accendere fuochi di fascine per invitare gl'insetti ad accorrervi. Già da gran tempo proposesi questo mezzo, non per distruggere, che non sembra possibile, ma per diminuir il numero della pirali, che recano tanto danno alla vite. Per apprezzare l'eccellenza di esso, bisogna osservare la quantità delle farfalle notturne che si affollano la notte intorno alle fornaci da carbone e simili; inoltre Bosc narra di avere adoperato il fuoco ad oggetto di cogliere questi insetti per formarne la sua raccolta. È da raccomandarsi adunque ai coltivatori, avvertendo però che il suo effetto non è durevole, vale a dire realmente utile, se non viene simultaneamente adoperato da tutti i coltivatori dello stesso paese, che tutti del resto aver devono un eguale interesse a servirsene, trattandosi specialmente della pirale della vite: i più ignoranti e più pigri

fra essi non richiudono in caso tale il più della volte che un esclamamento.

Si propone d'intumescere il corpo dell'albero col miele, o con qualche altra materia attaccaticcia, per impedire che i bruchi vi ascendano; ma questo mezzo non si può adottare se non da coloro che non hanno studiato i costumi di questi insetti, poichè ciò potrebbe servire tutto al più ad impedire di rimontarvi a quelli che per avventura caduti fossero dall'albero, essendo scarissimo il numero dei bruchi peregrinanti, ed anche fra questi più avari quelli che si arrampicano su peggiori alberi.

Il Re dice aver trovato utile qualche volta lo spargere fra le file delle piante canere o folleggiate a meglio ancora la calce. Questo ultimo mezzo, con qualche modificazione, venne, or sono tre anni, trovato assai utile da Samuele Cuerti in Francia. Vedendo egli i suoi orti saccheggiati dagli insetti, aveva cercato invano di struggerli con aspersioni di acqua di calce e le sue piantagioni erano in pessimo stato, allorchè pensò di provare l'effetto della calce viva ridotta in polvere finissima e sparsa sulle piante da quei nemici attaccate, immaginando a tal fine una specie di innaffiatore molto simile allo strumento cui si dà questo nome o piuttosto ad un grande polverino guernito di una maniglia per tenerlo con una sola mano. Gli diede l'altezza di 0,^m33 ed il diametro di 0,^m19 facendo di 0,^m21 soltanto il disco bucherato. In tal guisa il vaso può essere composto di due parti, l'una cilindrica e l'altra conica o, meglio ancora, avere la forma di un cono tronco che avesse il diametro di 0,^m19 alla base e di 0,^m11 alla sommità. La prova delle aspersioni polverose fatte con questo utensile ebbe, a quanto dicea, buonissimo esito; appena asperse le foglie i bruchi che settavano ancora il loro vigore ab-

ban-lunaroou tutto le piante che si copri-
rono di verdura e diedero abbondanti
prodotti. Si nota che giova fare questa
operazione mentre le foglie sono bagnate
dalla rugiada, e quando le circostanze so-
no favorevoli assicurarsi che tre uomini
bastano per ispolverare parecchie centi-
naie di alberi.

Talvolta si mettono in vicinanza alle
piante da preservarsi altre, il cui odore
narcotico o l'amarezza del sapore allon-
tana gli insetti; così nel primo caso di-
cesi la varia specie di datura essera un
assoluto riparo ai danni della farfalla ca-
volica, e nel secondo contro alcuni in-
setti giovare molto i lupini. Taluni in-
vece che studiar di allontanare gli insetti
cercano di procurare loro un cibo molto
gradito perchè appagandosi di quello ri-
spettino le altre piante. Fra gli ortaggi la
lattuca è quella che più generalmente si
adatta al gusto ed al bisogno da ciascuno
insetto, quindi molti la piantano con lo
scopo di ucciderlo.

Per quanto tuttavia sembrano inso-
modi all' uomo gli insetti è molto proba-
bile che tutti abbiano un qualche impor-
tantissimo officio, benchè la scarsenza
delle cognizioni nostre a penetrarlo sem-
pre non giunga. Il vantaggio prodotto da
alcuni di essi parò è ben conosciuto ed
incontrastabile, e elteremo fra questi prin-
cipalmente l'ape, il filugello, la coccini-
glia, le cinipi ed altri. In generale tutti poi
riescono utili per le loro spoglie che ser-
vono di concime alla terra, restituendola
quello che hanno ricevuto da essa e con-
tribuendo così a quello scambio vicenda-
vole che forma il più essenziale artificio
ed anzi la base dei prodigi della natura.

(Bosc — FILIPPO RE — COSTA —
G**M.)

INSIEPARE. Guernire di siepe.

(G**M.)

INSINICIARE. Voce derivata pro-
Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

tabilmente per corruzione da insiliciare,
e vale lo stesso che acciottolare o coprire
la strada con selci o ciottoli. (V. SALSIA-
NA, LASTRICARE.) (ALBERTI.)

INSITO. Dicesi l'innesto a spacco od a
corona. (V. INNESTO.)

(GAGLIARDO.)

INSOLCARE. Fare il solco.

(ALBERTI.)

INSOLFARE. Impiastare di zolfo.

(ALBERTI.)

INSOLFARE. Prendere la qualità dello
zolfo. (ALBERTI.)

INSOLFARE. Esporre chacebessia ai va-
puri dello zolfo. (V. BAGNO A SOLFO-
RATUO.)

(G**M.)

INSOLFARE il vino. V. VINO.

INSOLLARE. Divenire sollo, cioè
suffice.

(ALBERTI.)

INSOLUBILE. Che non può scio-
gliersi, sia nel senso assoluto in generale,
sia relativamente ad un dato liquido.

(ALBERTI.)

INSOMMERGIBILE. Nome dato ai ad
alcune barche di particular costruzione,
le quali, o per essere specificamente più
leggere dell'acqua i materiali onde sono
costruite, o perchè abbiano capacità riu-
piene di aria e chiuse in maniera che
l'acqua non possa mai trovar modo di
penetrarvi, rimangono sempre a galla. Su
questo principio sono costruite alcune
barche di SALVAMENTO, le quali verranno
a questa parola descritte. Gli SCALFANDI
sono apparati che non hanno appunto al-
tro scopo tranne quello di rendere insom-
mergibile l'uomo.

(G**M.)

INSPESSAMENTO. L'azione di ren-
dere più denso. Parlando dei metalli vale
lo stesso che INDUBIMENTO. (V. questa
parola.)

(ALBERTI — G**M.)

INSTABILE. Propriamente vale che manca di stabilità e di costanza. Nelle arti meccaniche si dà questo aggiunto a quell'equilibrio di un corpo che avendo il suo centro di gravità nel centro del moto o al di sopra di quello, non può tenersi fermo che in un solo punto, traboccando affatto al menomo inclinarsi da una parte o dall'altra (V. T. VI del Dizionario, pag. 122, e T. XII di questo Supplemento, pag. 282).

(G^oM.)

INSTAFFARE. È propriamente vice che vale mettersi nelle stoffe, ed anche si prende più particolarmente nel senso figurato che al proprio. Doppoiché però esiste nella lingua, crediamo che si dovrebbe adottare nelle arti col significato proprio di mettere checchessia nelle stoffe dei gettatori od altre simili.

(G^oM.)

INTERILIRE. Divenire sterile

(ALBERTI.)

ISTITORE. Fattore, agente, amministratore. Colui che negozia io uomo di un altro.

(ALBERTI.)

ISTITUTO. Ricognoscendosi il vantaggio di promuovere con l'istruzione e cogli esempi la diffusione delle utili cognizioni, parecchie società si formarono e diversi stabilimenti fondaronsi per questo oggetto. Crediamo consentaneo allo scopo di quest'opera il fare qualche parola di quelli che più particolarmente si occupano delle arti esclusivamente od insieme coe le scienze, descrivendo in articoli separati il piano di alcuni dei più importanti di ciascun genere, anche perchè queste notizie valgono a servire di eccitamento e di esempio a chi volesse istituirne di simili.

(G^oM.)

Istituto agrario. Un istituto destinato all'insegnamento della scienza agraria deve riunire le seguenti condizioni.

È indisponibile che vi s'insagnino nel loro insieme e nelle connessioni a relazioni che hanno con l'oggetto principale, ciascuna parte delle scienze che direttamente o indirettamente influiscono sulla vita agraria. Inoltre, siccome è assai difficile inseguire una scienza nella sua applicazione ad un'altra, così è necessario, non solamente che ciascun dimostratore posseda la scienza che insegna con piena chiarezza e nei suoi principii, ma ancora che abbia una conoscenza perfetta dell'oggetto stesso del quale è incaricato, ed un'idea esatta della sua importanza, e che senta insomma amore sincero per le scienze. Il modello ideale delle più alte perfezioni possibile, esser dee presentato in modo sì chiaro, ed interessante, che il desiderio di giungervi getti nell'anima profonde radici. Quelle persone che concorrono ad un tale istituto devono essere capaci di profittarne e devono mostrarlo fiero dal loro primo appartenervi.

Questo modello non è una chimera, quantunque possa essere difficilissimo ad aversi; è un prodotto dell'intelletto e della ragione, nel quale niente dee essere abbandonato al capriccio; è la rappresentazione di una cosa nella più alta perfezione, di cui possiamo farci un'idea, senza riguardo alle circoscrizioni con le quali la necessità o l'accidente possono imbarazzare la esecuzione. Bisogna continuamente averlo dinanzi agli occhi se in tutte le circostanze si vuole giungere al più alto grado, o avvicinarsi, encorchè ciò non si facesse che a piccoli passi e per mezzo di giri a tortuosità. Per questo modello ideale non si deve introdurre una istituzione particolare, ma solamente quell'ordine, per mezzo del quale lo scopo dell'intrapresa, si ottiene sotto tutti i riguardi nella maniera più compinta.

È assolutamente necessario che tutti i soggetti, coi particolari dei loro metodi e

nei tempi opportuni sieno rappresentati ai sensi, e che questa dimostrazione sia unita all'insegnamento, affinchè questi soggetti producano impressione più profonda e durevole, e perchè ciascuna proposizione di qualche importanza sia appoggiata ad una dimostrazione o ad una esperienza. Per riuscire in ciò è necessaria una coltivazione assai estesa e complicata, che comprenda i metodi di tutte le operazioni importanti e fornisca l'occasione di osservarli. Pure, siccome non si potrebbe riunire tutto in un solo stabilimento agrario senza dargli una complicazione che gli torrebbe i vantaggi di modello di agricoltura, così bisogna scegliere per l'istituto un luogo nel quale si possano trovare in vicinanza stabilimenti variati e differenze che diano luogo a confronti.

La coltivazione attaccata all'istituto deve bensì essere un modello di agricoltura, ma non è indispensabile che sia compiuto. È meglio che questo modello si avvicini alla perfezione senza raggiungerla, perchè così meglio si possono rilevare le difficoltà che lo accompagnano. Bisogna ancora che questa coltura sia nelle circostanze abituali e che non abbia, nè impieghi alcun soccorso straordinario che le dia una prosperità più rapida di quella che si potrebbe avere ordinariamente. Non si deve impiegare nè un capitale di speculazione sproporzionato e troppo considerevole, nè mezzi che non fossero applicabili in grande. Non darsi per esso comperare concimi dalle città, nè servirsi per migliorarlo di mezzi costosi, quali sarebbero profondi lavori con la vanga, il rovesciamento di raccolte perenni, ed altri spedienti di questo genere: ma vi si deve procedere con la massima economia. Per dimostrare cosa si possa fare con le varie operazioni, bastano piccolissimi spazi di terreno. Non devono per al-

tro mancare un'apparato compiuto ed i comodi necessari per la dimostrazione delle scienze accessorie che vi s'insegnano.

Il genere di vita, le occupazioni e lo sviluppo della attività debbono essere totalmente diretti verso lo scopo, non con mezzi imbarazzanti nè con regolamenti speciali, ma dietro quella inclinazione e quell'interesse che dalla vita medesima devono esser ispirati. Nelle libere conversazioni meglio che altrove si fa il cambio delle idee e le questioni vengono assoggettate ad un esame più profondo e si spogliano meglio de' pregiudizi nei quali erano involtate. Conviene adunque incoraggiare questi trattenimenti e riprodurli in tutte le maniere, giacchè niente inoltra più la conoscenza della verità quanto l'opposizione che nasce non da sentimenti personali, ma dalla ragione, e che deve essere portata ad una decisione precisa.

Siccome la educazione scientifica non può soffrire alcun imbarazzo estraneo e richiede uno spirito libero, e siccome si deve supporre che quelli che sono in tale istituto vi sieno venuti di loro pieno piacere, e perciò con la ferma volontà di acquistarsi nella maniera più compiuta tutte quelle cognizioni che hanno relazione coll'agricoltura, così la anverchia dipendenza vi sarebbe al tempo stesso nociva ed inutile. Al contrario quelli che vi venissero o vi fossero mandati con qualunque altra mira, dovrebbero esserne mandati via, subito che si venisse in cognizione che non sono animati dallo spirito generale dell'istituto e che soltanto la disciplina impedisse loro di turbarne l'ordine. Pure in tale stabilimento non si può fare a meno che vi sia una certa regola e che sia osservata esattamente, quando anche non fosse che per assicurare a vantaggio comune la libertà ed il comodo di ciascuno.

Qualunque sia il vantaggio di queste

comunicazioni sociali, per avvicinarsi allo scopo, conviene parlare che non apportino nocimento all'applicazione particolare; perciò deva ciascuno avere una stanza propria e poterne godere tranquillamente.

Quanto più ripoteszime acquisterà un simile stabilimento, maggiore numero di allievi richiederà da province lontane e diverse, tanto più acquisterà di perfezione; perchè per altro questi allievi non sieno assolutamente senza esperienza, ma uomini che, mercè di una pratica più o meno luoga e della loro sagacia, abbiano acquistato una conoscenza precisa della agricoltura usata nel loro paese. Infatti, niente meglio previene la parzialità presso gli institutori e gli allievi quanto l'obbligo che hanno i primi di fare attenzione alle diverse idee che gli allievi hanno portate seco, a fine di spiegare loro come le idee generali comprendano le particolari anche più divergenti e le colleghi facilmente. Il concorso e la costante riunione di uomini, di climi, paesi e nazioni della maggior varietà, ove regnano usi, stabilimenti ed opinioni molto dissimili, accumulano una massa vivente di cognizioni e di esperienze, e qualche volta ancora di pregiudizii e di ostinate opinioni. Questo ammasso eccita a bella prima un fermento straordinario in tutte le teste, ma ben presto con l'aiuto di una buona direzione, risulta una discussione posata, chiara e generale che si comunica a tutti, e mostra loro quell'ideale della perfezione che da ciascuno poi si cerca di modificare ed ottenere, combinando le proprie idee con le circostanze personali e della propria località. Simile concorso supera di molto l'utilità dei viaggi.

Se un istituto sarà riuscito ad ottenere siffatta celebrità, richiamerà a sè, non solamente allievi, ma ancora maestri, ai quali procurerà trattenimenti assai interes-

ti a vantaggi tali da determinarli a prolungarvi molto più il loro soggiorno che non ne avessero l'intenzione.

Uno fra i principali instituti di questo genere si è quello di Hofwill, fondata sul principio del secolo presente da Fellemborg. Si compone di otto stabilimenti, i quali, pigliati a parte, sono tutti gli uni dagli altri distinti, nel mentre che l'influenza loro reciproca e l'utilità del loro contatto aumentano continuamente secondo una progressione di cui non è dato a mente umana di trovare l'ultimo termine.

Il primo stabilimento è quello della *Tenuta* che serve di modello; è composta di quanto possiede Fellemborg ad Hofwill cui seppe adattare il miglior sistema di agricoltura relativamente alla località; e serve di esemplare.

Il 2.^o stabilimento è il *Podere sperimentale*, nel quale si fa un corso sistematico di esperienze agrarie, e si sottomettono al crogiuolo dell'osservazione e del tempo tutte le quistioni che dividono ancora oggi gli agricoltori.

Il 3.^o è l'*Officina per la fabbrica degli strumenti d'agricoltura*: non vi si costruiscono se non che quelle macchine, la cui utilità sia stata comprovata dall'esperienza, e che sieno adoperate da lungo tempo nell'agricoltura d'Hofwill, e dagli agricoltori della Svizzera e dell'estero. Questa officina rinnova ciò che il tempo e l'uso resero inservibile ne' possedimenti di Fellemborg, e basta inoltre alle numerose ricerche degli estranei.

Il 4.^o è l'*Officina di perfezionamento delle macchine rurali*: in questa, che si trova in seno al precedente stabilimento, ma ha un'esistenza separata, i più capaci fra gli artefici eseguono nove macchine, secondo i modelli venuti dall'estero o sulle idee di Fellemborg. Se l'esperienza ne dimostra l'utilità, sono tosto applicate all'agricoltura di Hofwill.

Il 5.^o è la *Scuola d'industria* per giovani poveri, nella quale gli allievi, come in una grande famiglia, studiano praticamente l'agricoltura ben ragionata, senza trascurare le altre cognizioni più necessarie alla civile contrattazione: è un seminario di ottimi agenti di campagna.

Il 6.^o è la *Scuola per le figlie de' poveri*, nella quale si ammaestrano le ragazze povere in tutte quelle utili cognizioni ed in quei talenti preziosi che costituiscono le brave eonome di campagna.

Il 7.^o è l'*Istituto di educazione per le classi superiori della società*; in questo, che riunisce i vantaggi dell'educazione domestica a quelli della pubblica, sono portati ad un alto grado gli studi filosofici, le scienze esatte, e quanto finalmente si richiede ad una scelta educazione. Oltre a questi studi i giovani hanno sott'occhio una perpetua scuola d'agricoltura ne' predetti stabilimenti. Vi è osservata con la massima esattezza la tolleranza dei culti, e l'imperatore Alessandro ha formato presso Hofwill uno stabilimento compiuto per suoi sudditi della chiesa greca.

L' 8.^o stabilimento è l'*Istituto speciale d'agricoltura*, che ha per oggetto d'insegnare le teoriche dell'agricoltura considerate in tutte le sue parti: e questo può riguardarsi quale Supplimento dell'istituto delle classi superiori relativamente all'agricoltura.

Dalla rapida esposizione delle varie parti componenti questo vasto stabilimento, si conosce facilmente quanto debba giovare a formare abili operai, agenti istrutti, ottime gastalde, ed onesti proprietari, i quali spendendosi poi, ne' vari punti dell'Europa, assicurino all'agricoltura un sempre maggiore incremento.

Molto importante eziandio è l'istituto agrario di Roville fondato da Matteo de Dombasle e crediamo utile dare qualche notizia anche intorno ad esso

Lo scopo essenziale dell'Istituto agrario di Roville essendo quello di formare individui capaci di dirigere le intraprese e le amministrazioni rurali, si è giustamente pensato che l'istruzione da compartirvisi agli alunni dovesse avere per base la teorica e la pratica dell'agricoltura propriamente detta. E siccome la migliore e più solida istruzione è quella che i giovani acquistano con l'osservazione e con l'esperienza, uno dei principali mezzi d'insegnamento adottato a Roville consiste appunto nel fissare continuamente l'attenzione degli alunni sulle diverse operazioni agrarie e rustiche faccende della tenuta, così per la parte materiale dei metodi di cultura che per tutti i rami dell'amministrazione e della contabilità. A questo effetto gli alunni assistono tutte le sere all'*ordine*, cioè alla relazione e rendimento di conti che fanno tutti i subalterni incaricati di qualche lavoro, ed all'istruzione e commissioni che ricevono intorno alle rispettive occupazioni pel giorno dopo. In questo momento si scrivono tutti gli articoli di contabilità relativi ai lavori del giorno, e che già gli alunni hanno nella mattina visitati in compagnia di Dombasle, il quale dirige la loro passeggiata verso la parte della tenuta ove quei lavori hanno luogo.

Una lezione in forma di conferenza è fatta ogni sabbato da Dombasle, e vi sono discusse le quistioni teoriche o pratiche, le quali in forma di problemi sono dagli alunni stessi presentate in iscritto; la domenica vi è una lunga passeggiata d'erborizzazione. Un corso regolare di agricoltura è dato da un professore speciale, il quale fa una lezione per settimana in estate e due nell'inverno.

Gli alunni seguono ogualmente corsi particolari di botanica, di fisiologia vegetale, di mineralogia, di geometria applicata alla agrimensura, di veterinaria, e di

contabilità spinta fino alla scrittura per bilancio, applicata specialmente ai bisogni dell'agricoltura. Quest'ultimo corso comincia il 1.^o novembre di ciascun anno, e dura quattro mesi; gli altri cominciano in aprile e si continuano quanto occorre durante la buona stagione. Nessuna speciale istruzione preliminare richiedesi rigorosamente per l'ammissione di un alunno, ma non si ricevono come tali quelli che non sanno ben leggere, scrivere e far conti. Le ammissioni si fanno in tutti i tempi dell'anno.

È impossibile di alloggiare e nutrire gli alunni dell'istituto, quindi trovano vitto ed alloggio presso i particolari del luogo, i quali esigono per questi titoli da 25 a 35 franchi al mese. La tassa corrisposta allo stabilimento per titolo dell'istruzione è di franchi 300 all'anno pagabili per trimestri anticipati. Si ricevono ancora inserzioni per un solo mese a ragione di franchi trenta.

Oltre agli alunni propriamente detti si ricevono all'istituto giovani praticanti, i quali s'istruiscono nel maneggio degli strumenti agrarii perfezionati e nella pratica dei metodi rurali seguiti nella tenuta. I praticanti fanno lo stesso servizio dei garzoni della tenuta; mangiano e dormono con essi e sono assolutamente sottoposti alla stessa disciplina ed alla medesima subordinazione. Non si ricevono come praticanti che giovani di 18 anni compiuti e già abituati a condurre e trattare i cavalli ed i bovi. L'istruzione come praticante si paga a ragione di 30 franchi per un mese, di 34 per tre e di 72 per sei. L'apprenditore che si obbliga di restare un anno all'istituto viene istruito gratuitamente.

In tutti i casi il nutrimento si paga a parte, a ragione di 24 franchi al mese, ed il praticante che s'impegna di restare un anno allo stabilimento deve depositare

al suo arrivo 150 franchi per garanzia di questo impegno; questa somma gli è resa allo spirare dell'anno, ma non vi ha più alcun diritto se lascia l'istituto avanti qual tempo o se per causa di cattiva condotta si fosse obbligati a licenziarlo.

Il direttore dello stabilimento di Roville prendendo in considerazione l'aumento progressivo del numero degli alunni che vengono ad istruirsi nella teorica e pratica agricoltura, ha riconosciuto indispensabile di fissare con opportuni regolamenti ciò che concerne il buon ordine, per facilitare l'istruzione degli alunni stessi e per assicurare la continuazione di quella regolarità di condotta che ha sempre distinto l'istituto di Roville; finalmente per evitare alcuni inconvenienti che da principio eransi introdotti nell'andamento dell'intrapresa agraria. In conseguenza, sebbene non siasi reputato opportuno di formare per ora un compiuto regolamento, dubitando che manchi una sufficiente esperienza intorno all'utilità di parecchie disposizioni, pure Dumusle si risolse, fin dal novembre 1828, a stabilire in modo provvisorio articoli di disciplina che divennero obbligatorii pegli alunni. Di mano in mano che l'utile se ne fa sentire, altri articoli vengono aggiunti, e così formasi lentamente, ma col più sicuro successo, un corpo di leggi, che finalmente col solo ordinarsi e redigersi convenientemente diverranno il compiuto regolamento dell'istituto.

Ecco le principali disposizioni già stabilite e riconosciute come ottime. Gli alunni debbono trovarsi nelle rispettive abitazioni ad ore uniformi per le loro refezioni: così quella del pranzo è stabilita pel mezzogiorno, la cena si fa dalle ore sette e mezzo alle otto.

Le riunioni di alunni che hanno per iscopo una decente e lodevole ricreazione

non possono oltrepassare le nove ore di sera.

Se accadesse che a Roville od a Mangonville si aprissero caffè, giochi di trucco a tavola e simili, gli alunni s'impegnano formalmente di non frequentarli.

Nella è prescritta circa all'abito, ma quello più comunemente adottato è la tunica azzurra di tela greggia, con largo cappello di paglia bianco o di tela incornata.

Gli alunni debbono astenersi dall'esercizio della caccia durante il loro soggiorno a Roville, e nessuno di loro può possedere, finché voglia appartenere allo stabilimento, cani né cavalli.

Ogni alunno che voglia assentarsi da Roville per una o più volte dovrà prevalerne il direttore avanti di partire. I giovani al disotto dei venti anni non possono assentarsi senza una precedente permesso.

È stabilita fra gli alunni un'associazione di lettura. La tassa per ciascheduno è fissata a due franchi a testa al mese ed il direttore aggiunge a questa somma cinquanta franchi all'anno. L'amministrazione dei fondi così raccolti spetta al direttore; ma è tenuto un conto a parte, e la contabilità dell'istituto dà agli alunni riuniti il relativo rendimento di conti.

Questi fondi sono destinati a procurarsi le associazioni ad opere periodiche di agricoltura o relative a materie necessarie alla medesima, ad ancora a qualche foglio politico ed ai giornali letterarii più accreditati. Oltre a questo deve quella somma provvedere alle spese di lume e fuoco necessarie pel luogo di riunione e di lettura.

Le opere periodiche ed i libri vengono depositi al loro arrivo nella sala di riunione e vi restano un tempo sufficiente per poter essere letti da ognuno; dopo questo tempo passano presso il direttore, da cui

possono ricavarli gli alunni che volesse. »
 farne privata lettura, ma dietro loro ricavata e individuale responsabilità.

Gli alunni scelgono fra loro ispettori incaricati della polizia della sala di lettura e dei particolari economici relativi alla medesima, e nominano un archivista cui spetta il ricevere dal direttore le opere da porsi nella sala, di prenderne cura durante quel tempo e di restituirle alla direzione dopo l'uso discreto delle medesime.

È proibito espressamente ai garzoni della tenuta di permettere a chiunque di guidare e maneggiare gli aratri od altri strumenti loro affidati; in conseguenza sono invitati gli alunni a non fare alcun tentativo per impegnarli ad infrangere questa legge, della quale l'esperienza ha provata la necessità. Un bifolco sperimentato è incaricato specialmente di dare agli alunni in giorni determinati l'istruzione pratica che è necessario che acquistino nel maneggio degli aratri e degli altri strumenti.

Siccome poi la presenza sola degli stranieri cagiona necessariamente una distrazione nocuolissima ai lavori degli operai nelle officine e soprattutto in quelle ove s'impiegano le donne, così gli alunni sono pregati di non fermarsi in que' luoghi che pel tempo necessario ad osservare l'operazione che vi si eseguisce ed a non entrare in alcun caso in lunghi discorsi con gli operai. Desiderando avere particolari selia-
 rimenti su quanto vedono, dovranno rivolgersi per ottenerli al capo di quell'officina.

Gli alunni formano un corpo morale sotto il titolo di *Società agrola di Roville*; si eleggono ogni sei mesi un presidente, due commissarii, un segretario ed inoltre un cassiere per i fondi di beneficenza che sono votati alla maggioranza di suffragi della Società a favore dei poveri del villaggio.

Ecco l'orario nella state. Alle 5 e mezzo di mattina ogni alunno è alzato per studiare o visitare da sé i lavori della campagna. Alle 8 passeggiata agraria col Dombasle; quindi si torna allo studio o si assiste ad una lezione, se corre in quel giorno. Al mezzogiorno si pranza e dopo o si assiste alla lezione se ha luogo, o si torna allo studio. Alle 7 si assiste all'ordine, ed è allora che oltre al farsi una chiara idea di tutti i lavori eseguiti in quel giorno e di quelli da farsi nell'indomani, si acquista la cognizione del loro relativo importare e prodotto, perchè la contabilità, che può sempre consultarsi dagli alunni, regna allora tutte le spese, tutti i consumi, tutti i raccolti fatti nella 24 ore, con la più scrupolosa esattezza. L'ora è la unità di misure pel lavoro ed ha un prezzo fisso ai pegli uomini che pegli suinalli, cosicchè nulla sfugge e tutto è sottoposto a calcolo rigoroso. Alle 8 si cena, ed alle 9 tutto è silenzio.

Gli alunni adoperano a turno settimanale e sotto la direzione del più abile lavoratore, i vari utensili, e ve ne sono alcuni veramente preziosi che fanno le veci della vanga, della zappa e del rastrello, con molta sollecitudine, perfezione di risultato e somma economia di spesa.

La conferenza del sabbato è del più alto interesse. Ben si veda l'immensa utilità che nasce dalla proposizione delle questioni agrarie che gli alunni depongono presso il direttore in iscritto il giorno innanzi e che liberamente possono discutere. Non vi è lezione che possa giovare ed istruire quanto questo esercizio fatto con uomini illuminati come sono Dombasle e Mull professore di agricoltura.

Un altro istituto agrario evvi in Francia, a Grignon, quattro leghe distante da Versailles, creato da Carlo X. Vi si trovavano ventotto alunni divisi in interni ed esterni; i secondi pagano 1500 fran-

chi all'anno. Sono assoggettati ad un orario fisso ed obbligatorio, hanno un dormitorio diviso in cellette con assiti, ed un refettorio; in somma è quello un collegio di uomini dai 20 ai 40 anni, ove si insegnava fisica, chimica, botanica, geologia, matematiche, agrimensura e veterinaria.

In Italia assai bello e commendevole sotto ogni riguardo si è l'istituto fondato a Maletto di Vul d'Elisa presso Firenze da Cosimo Ridolfi coltivatore zelantissimo e profondo conoscitore della scienza agraria, il 2 febbrajo 1834, nel quale, raccolti a principio dieci allievi, incominciòsi il 12 marzo successivo un corso di studi metodico e gratuito. Le condizioni che da questi allievi esigevansi era che fossero di corpo robusti, compagnioli di origine, dell'età fra i dieci e dodici anni circa, e che portassero seco un piccolo corredo loro ritornerebbero finito il corso che doveva durare dieci anni. Volevasi che i giovani dessero sicurezza di pagare dieci paoli (5 fr., 6) al mese, denaro da impiegarsi per l'acquisto di libri e strumenti e per formare in comune una piccola cassa di beneficenza, deponendo queste ultime parte alla Cassa di risparmio, formando così un nuovo capitale da restituirsi, aumentato dei frutti, allo allievo il giorno in cui terminasse il decennio. Se per giusti motivi fosse congedato prima del termine doveva perdere quella piccola somma che andava a vantaggio degli altri alunni. Promettevasi un vitto frugale, ma sano ed abbondante; un alloggio modesto, ma comodo; un vestito semplice, ma decente; i lavori proporzionati alle forze fisiche, istruzione solida, positiva nelle cose agrarie, amministrative e civili che occorrono a chi come presidente, agente o fittajuolo vuol darsi alla rustica economia. Questi impegni vennero dal fondatore superati non che attenuti e gli sperimenti fatti nel di lui istituto su ogni argomento di agraria

miglioramento e specialmente sugli avvicendamenti, sui concimi e sugli utensili, puoero in luce molte verità importantissime e diedero norme sicure agli agricoltori circa alla importanza e convenienza di ammettere le innovazioni o di rigettarle. Non pago di questo il benemerito Istituto trovò più volte il mezzo di migliorare gli altrui trovati, osservandone all'atto pratico la qualità ed i difetti, ed istituì una fabbrica di buoni strumenti pubblicandone i prezzi e giovando così grandemente alla pronta diffusione di essi.

Insegnasi nell' Istituto di Melegnano agli allievi dapprima a leggere e scrivere francamente e correttamente, eccitandoli in essi l'amore della letteratura; i rudimenti dell'aritmetica e della geometria, sempre mostrandone le applicazioni agli usi civili. Così in un anno rendonsi capaci di qualsiasi conto numerico, di costruire qualsiasi figura piana giudicandone le proprietà e misurandone l'estensione, e di assegnare la formazione di tutti i solidi principali determinandone la superficie e la massa. Il disegno architettonico e geodetico che s'insegna in appresso mantiene l'esercizio delle geometrie applicazioni; gli esperimenti e l'amministrazione agronomica, quello dell'aritmetica. Seguono i principii generali di storia naturale, nella quale comprendonsi i più importanti principii della fisica e della chimica, scienze che da ultimo non d'altro si occupano che delle proprietà e della elementare composizione delle naturali sostanze. A questi studii va congiunto un moderato lavoro, con arnesi adattati alla età e con facili coltivazioni, a ciascun allievo abbandonandosi un pezzo di terra da

coltivare a talento, lasciando così luogo ad una gara fonte di utile emulazione. Una piantuola di alberi fruttiferi offre loro occasione di esercitarsi nell'innesto e nella potatura, e la teoria si va loro meno a mano esponendo delle operazioni che fanno e degli effetti che ne derivano. L'allevamento delle api e la costruzione di stucchi, telai e simili per coprire e riparare i vegetali, danno occasione loro di acquistare qualche destrezza nelle meccaniche arti, cosa utilissima a chi dee forse vivere isolato nelle campagne, a tutti questi lavori il giovane può mirabilmente a rinforzare il fisico degli allievi ed a gradatamente avvezzarli alle rurali fatiche. Così nelle scuole per rendere chiare le teoriche si ricordano i fatti osservati nella pratica; e nel lavoro ad ogni tratto si ha occasione di applicare le teoriche, alterando così il lavoro della mente e quello del corpo, sicchè l'uno dia all'altro ristoro, essendo sempre il tempo utilmente impiegato.

La polizia dell'alloggio, quella delle scuole, dei letti e della mensa è agli allievi stessi affidata e sottoposta a speciale regolamento. Ogni anno gli allievi scelgono uno fra loro incaricato di conservare gli strumenti, i semi e le masserizie; due alunni attendono ad allevare fagelli, ed uno per settimana ha cura del piccolo ovile, scegliendosi alcuni fra quelli che hanno più attitudine per nutrire il Rindolfi in ciò che riguarda la biblioteca, il laboratorio chimico, il gabinetto di fisica e la collezione di storia naturale.

L'orario qui unito pegli alunni dello Istituto agrario di Melegnano finirà di far conoscere i sistemi che in esso adottaronsi.

Mesi	Sveglia	Preghiera	Lavoro	Lezione	Colazione	Lavoro	Lezione	Pranzo	Riposo	Lezione	Ricreazione	Lezione	Preghiera	Cena	Riposo
Dicembre . .	6 1/2	6 1/2	—	7	10	11	—	5 1/2	—	—	6 1/2	8	9 1/2	—	10
Genajo . .	6	6 1/2	—	7	10	11	—	6	—	—	7	8	9 1/2	—	10
Febbraio . .	6	6 1/2	—	7	10	11	—	6	—	—	7	8	9 1/2	—	10
Marzo . .	5 1/2	6	6 1/2	—	8 1/2	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Aprile . .	5 1/2	6	6 1/2	—	8 1/2	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Maggio . .	4 1/2	5	6	—	8	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Giugno . .	4 1/2	5	6	—	8	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Luglio . .	4 1/2	5	5 1/2	—	8	8 1/2	10	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Agosto . .	4 1/2	5	5 1/2	—	8 1/2	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Settembre . .	5 1/2	6	6 1/2	—	8 1/2	9	10 1/2	12	—	—	3	7	9	9 1/2	10
Ottobre . .	6	6 1/2	—	7	10	11	—	6	—	—	7	8	9 1/2	—	10
Novembre . .	6	6 1/2	—	7	10	11	—	6	—	—	7	8	9 1/2	—	10

NB. Dal 1.º aprile a tutto settembre la colazione si fa sul luogo del lavoro. Il riposo pomeridiano nei mesi di giugno, luglio ed agosto è concesso, ma non ordinato.

ISTITUTO orticolo. Un istituto di questo genere venne fondato in Francia da Soulange Bodin, distinto botanico ed agronomo dei cui scritti ci siamo più volte giovati in questo nostro Supplemento. Lo stabilì egli in un orto a Fromont che comprende 130 iugeri di terreno chiuso, situato nella commune di Ris, sulle vie di Fontainebleau, a sei leghe da Parigi, si estende dalla strada postale alla Senna e domina un'ampia e ricca vallata che bagna questo fiume, di contro alla grande e rinomata foresta di Senart. Questo parco, formato sono più di venti anni, non era fino al 1833 che un semplice giardino di piacere; a quel tempo il degno suo proprietario avendo ottenuto del cielo, nel vigore degli anni, quella dolce libertà che il pastore di Virgilio si doveva di aver conosciuto troppo tardi, concepì il progetto di farne un monumento speciale da consacrarsi agli studi della botanica e dell'orticoltura: ma non ebbe in pari tempo che una simile intrapresa non poteva fra le mani di un particolare sostenersi e prosperare se non in forza dei propri prodotti, e che era necessario che l'industria venisse, in tutta la sua attività, al soccorso della scienza, la quale doveva poi a vicenda secondarla. Così uno stabilimento industriale venne tosto fondato, non come fine, ma come mezzo, qual base la più solida e la più necessaria a questo edificio, la cui elevazione futura non poteva allora essere determinata, e la profittevole coltivazione di ogni genere di vegetabili divenne l'onorevole mezzo e la migliore guarentigia dell'estensione indeterminata delle collezioni scientifiche.

Dopo cinque anni il giardino di Fromont aveva di già ottenuto una celebrità che ricompensava il suo fondatore delle spese e delle cure prodigate per porre questa creazione a livello dei progressi generali

della scienza e dell'industria. Da diverse parti vi si presentavano i giovani ortolani bramosi d'istruirsi ed attratti dalla ricchezza sempre crescente delle collezioni scientifiche e del successo sempre maggiore delle pratiche incessantemente perfezionate. Ma lo stabilimento di Fromont era troppo lontano da Parigi perchè i giovani orticoltori che vi concorrevano, potessero ad un tempo approfittare dell'istruzione teorica che soltanto nella capitale potevasi avere. Soulange Bodin avendo riconosciuto che questo stabilimento, cui tutto si era dedicato, non reggeva appieno il fine speciale di sua formazione, si è proposto di rimediare, per quanto era possibile, ad un simile inconveniente col fondarvi una scuola teorico-pratica pel perfezionamento dei diversi rami dell'orticoltura, sotto il titolo di *Istituto orticolo*; e volle che abbracciasse lo studio e la conoscenza dei vegetabili coltivati nelle piantonee e nei giardini, e la loro moltiplicazione ed applicazione ai bisogni ed ai piaceri della vite.

A questo effetto stabilì nel giardino di Fromont una serie di corsi per l'esposizione delle teoriche agrarie e delle scienze accessorie, ed un sistema di lavoro per la giustificazione sperimentale dei principii e della pratica ragionata dei migliori metodi di coltivazione.

Gli studii vennero regolati come segue:

1.^o Un corso di botanica e di fisiologia vegetale applicato all'orticoltura di cui è professore Goillemin.

2.^o Un corso generale di orticoltura che comprende: 1.^o gli alberi fruttiferi; 2.^o i legumi; 3.^o gli alberi ed arbusti da foresta, da viali e di ornamento; 4.^o le piante da piacere indigene ed esotiche. Vi ha per professore Poiteau.

3.^o Lezioni di geometria elementare applicabile all'orticoltura, e di disegno

applicabile alla botanica, date dallo stesso Poiteau.

4.^o Lezioni di ortografia e d'aritmetica pegli allievi meno avanzati, date dall'institutore primario della comune.

5.^o Una ripetizione giornaliera delle lezioni di botanica e d'orticoltura.

Ad appoggio di questi principali elementi d'istruzione teorica ha aggiunto: una biblioteca che contiene i migliori libri elementari di botanica e d'orticoltura; un gabinetto degli strumenti necessari per esperienze e dimostrazioni, non che i modelli de' migliori strumenti d'orticoltura; un erbario da formarsi successivamente dagli allievi medesimi dell'instituto.

In seguito verrà pure stabilita una scuola sulla teoria e sulla pratica composizione dei giardini umeni e pittoreschi.

Con un regolamento particolare, Soulange Budin fissò il regime interno dello stabilimento essenzialmente appoggiato ai principii della religione, della morale e della pratica dei doveri sociali. Gli allievi hanno il titolo di *Candidati d'orticoltura*.

Lo scopo dell'instituto di Frimont si è essenzialmente quello di migliorare con una buona educazione speciale la condizione degli orticoltori, e di formare in pari tempo, in questa classe numerosa ed interessante, abili operai ed uomini utili alla società, alle loro famiglie ed a se medesimi. Viene adunque costantemente insegnato ai candidati d'orticoltura che l'*Istruzione appoggiata alla religione ed alla morale può sola renderli tali, e che il lavoro fa dappertutto il valore e la felicità dell'uomo*.

Il corso compiuto d'istruzione si è di tre anni, da incominciarsi, per ogni allievo, dal giorno in cui entra nell'instituto. Per esservi ammessi gli alunni debbono saper leggere, scrivere e conteggiare, avere l'età di 15 anni almeno, ed essere

dotati di robusta costituzione, e muniti di buoni certificati, impegnarsi al lavoro per tutto il tempo che rimangono nello stabilimento, da proporzionarsi alla loro età, alle cognizioni di già acquistate, ai servizi che possono rendere, e finalmente debbono conformarsi ai regolamenti dell'instituto. Per la loro istruzione gli alunni, od i loro parenti o protettori, non sono tenuti a veruna retribuzione pecuniaria. L'istruzione che in orticoltura non si può acquistare senza il lavoro, si paga col lavoro. Così il lavoro degli alunni, comunque sia poco produttivo, compensa sempre agli occhi del fondatore, le spese di loro istruzione, sebbene assai gravi. Sono adunque tenuti soltanto a provvedere al loro mantenimento; la spesa per alloggio ed alimento è fissata a franchi 40 al mese, e tutto viene a sufficienza fornito entro lo stabilimento, affinché gli alunni non abbiano occasione d'allontanarsene a detrimento de' buoni costumi e del proficuo asilo consacrato per essi allo studio ed al lavoro. Gli alunni debbono seguire i corsi d'istruzione stabiliti e le differenti parti del lavoro, occupandosi successivamente di tutte le operazioni, osservando tutti i metodi ed esercitandosi nella pratica di tutti i lavori; il tutto sotto la direzione dei professori e degli ortolani in capo.

I candidati di orticoltura che hanno di tal maniera percorso sufficientemente tutti i gradi dell'istruzione, ricevono un certificato che attesta i loro studi e la loro capacità, in cui viene formalmente dichiarato ai capi di stabilimenti, ai proprietari rurali, ai paranti o protettori degli allievi, che deve essere accordata tutta la confidenza a questi certificati, i quali non vengono giammai rilasciati che dietro un esame pubblico e profondo.

Da una istituzione di tale natura ne risulta a pubblico e privato vantaggio che

I proprietari non si troveranno più imbarazzati nel procurarsi ortolani e giardinieri istruiti; che verrà tolto lo spirito di cieca abitudine con cui sono condotti gli orti, i giardini e gli stabilimenti industriali lontani dalla capitale; che non verrà più disprezzata dai pratici l'istruzione data dai buoni libri; che avranno occasione di aprire gli occhi un gran numero di proprietari, i quali distratti da affari di differente natura e circondati da pratici fingardi, giacciono in una profonda ignoranza a riguardo di un'industria e di un genere di lavoro che pur toccano sì da vicino al loro interesse, perchè metterebbero i loro terreni al vero valore accrescerebbero i proventi per la moltiplicazione de' prodotti; la loro soddisfazione e la loro quiete pel miglioramento della condizione sociale e morale degli operai, e per la più grande agiatezza di tutto ciò che li circonda.

Ma il filantropo di Fromont aveva ben compreso fino da principio che la sua istituzione non poteva giungere a perfezionarsi che in forza dell'espressione viva e della manifestazione costante di sua esistenza e di sua azione, del suo tenersi in relazione con le istituzioni analoghe, e della coordinazione del suo avanzamento con la scienza in generale. Ad ottenere un risultato di tanta importanza, divisò di pubblicare un foglio periodico mensile sotto il titolo di *Annales de l'Institut horticole de Fromont* che divide in tre sezioni, ove nella prima vengono analizzati e descritti gli studii, le pratiche e le osservazioni dell'istituto; nella seconda sono raccolti e ravvicinati tutti i fatti che interessano la botanica e l'orticoltura fuori dell'istituto; la terza finalmente contiene la descrizione, coltura ed uso delle piante rare e nuove che giornalmente vengono recate sotto gli occhi degli allievi e consegnate alla loro cura.

Questi Annali cominciarono a farsi di pubblica ragione nell'aprile 1829, e lo spirito con cui vengono compilati dee renderli, oltre che agli allievi, egualmente utili ai giardinieri da piantatore, ed a quelli coltivatori e commercianti, ai piantatori di boschi, ai compositori di giardini ed a tutti i proprietari rurali. Ciò poi che li rende raccomandabili ai giovani che per diletto o per bisogno vogliono iniziarsi nella botanica e nell'orticoltura, sono le lezioni dei professori Guillemin e Poiteau che vengono pubblicate in ciascun fascicolo mensile, una per ogni corso.

Oltre ai suddetti professori, Soulange Bodin ha per collaboratori degli Annali i più illustri botanici, naturalisti, orticoltori ed agronomi della Francia e di altre nazioni, e basterà il menzionare fra essi, *Bailly de Merlieux, Le-Clerc, Michaux, Turpin, London di Londra, Bonafous di Torino* ed altri simili nomi.

Il professore Poiteau dà le sue lezioni il venerdì ogni settimana e queste lezioni vengono in seguito dimostrate sperimentalmente sotto la sua direzione, nelle rispettive coltivazioni. A tal fine percorre, nelle ore del lavoro, i differenti luoghi di coltura; visita le seminagioni, gli innesti, le margotte, i vasi e tutte le operazioni d'orticoltura; e riavvicinando incessantemente, alla presenza degli alunni, i risultati ottenuti con i principii precedentemente esposti, esercita sugli spiriti un ascendente incomprendibile, ma certo, che fortifica la loro confidenza ed incanta tutta la loro attenzione.

Il professore Guillemin istruisce alla domenica dopo i divini uffici. Le sue lezioni, al par di quelle del suo collega, sono sempre onorate della presenza d'uomini distinti per rango e per sapere. L'assistenza di questi degni cittadini è un vero beneficio per l'istituzione; è dessa che eleva lo spirito, riscalda il cuore degli

alunni e fa nascere nell'animo del fondatore un profondo sentimento di riconoscenza. Il professore termina la lezione, lascia l'anfiteatro e pereorre le stufe coi giardinieri più istruiti e con le accorrenti persone; raccoglie le osservazioni cui può dar luogo il lavoro corrente; indica e dirige le esperienze, prende nota de' fenomeni fisiologici, e si prepara a descrivere le nuove piante. Nella bella stagione guida gli allievi alle erhorizzazioni nelle vicine foreste, seguito da molti amatori delle scienze naturali.

Non sì tosto si sparse la notizia della fondazione dello stabilimento di Fromont e che lo scopo primario di questa istituzione era quella di diffondere e generalizzare l'istruzione orticola in tutta la Francia, che già nel settembre 1829 i Consigli generali dei due dipartimenti del Puy-de-Dôme e della Corsica avevano votati i fondi necessari pel mantenimento di un allievo all'istituto di Fromont, da scegliersi mediante concorso, avuta la precauzione di non ammettervi se non se i giovani che avevano diritto all'esenzione dal servizio militare. Dopo il corso compiuto, questi allievi istruiti ritornano al loro dipartimento, ove sono destinati a dirigere qualche grande stabilimento, per ivi istruire e formare abili orticoltori, e per questo oggetto dovranno rimanere nel dipartimento per dieci anni consecutivi. Tutto questo dee venire effettuato per cura del prefetto o del *maire* del capo-luogo del dipartimento.

Divulgatasi dappoi rapidamente la fama dell'istituto di Fromont, fermò l'attenzione del governo, e con circolare del 15 giugno 1830 del ministro dell'interno viene notificato ai prefetti del dipartimento che l'istituto di Fromont è destinato dal suo fondatore a formare uomini istruiti in ogni ramo dell'orticoltura, e che per non vedere limitata sotto que-

sto riguardo la sua utilità ai dintorni della capitale, ma estesa alla Francia intera, sarebbe a desiderarsi che l'istituto riunisse allievi venuti dalle diverse parti del regno, i quali, dopo avere acquistato l'istruzione necessaria, tornassero a riportarne i frutti nel paese che li avesse inviati, ove troverebbero senza dubbio da impiegarsi vantaggiosamente. Il ministro chiudeva esortando i prefetti a riunire i Consigli generali perchè esaminassero e decidessero se potesse essere vantaggioso ai dipartimenti il votare fondi pel mantenimento di un allievo a Fromont. Così lo istituto di Fromont si trovò posto sotto la protezione speciale del governo che non esitò di dargli i più onorevoli contrassegni del suo interessamento, mostrando di tal maniera che ben riconosce in Soulange Bodin il degno e benemerito ri-tauratore della scuola orticola francese.

(CARLO BIANCHETTI.)

ISTITUTO politecnico. Agli articoli SCOLLA, e POLITECNICA del Dizionario parlato abbiamo dell'istituto politecnico di Parigi: qui faremo conoscere quanto riguarda quello di Vienna.

Il fondatore dell'istituto politecnico di Vienna è il Prechtel, ed a lui specialmente conviene attribuire il successo di quello stabilimento. Invero per questo sia utile uno stabilimento, non basta il solo suo merito perchè riesca, ma gli fa bisogno un'uomo che si consacrì alla sua prosperità, e che vi dedichì la propria vita; tale si fu il Prechtel, il quale, dotato di animo ardente, e di spirito speculativo, nell'istituto politecnico ben altra cosa vide che una semplice scuola di chimica e di fisica; ma un mezzo d'imprimere un grande slancio al proprio paese, poichè conobbe che la scienza applicata ed ingrandire l'industria dee procurare all'Austria nuovi destini. Con questo scopo unì nell'Isti-

tuto politecnico, oltre alla scuola, un conservatorio d'arti e mestieri, e gabinetti di chimica, di fisica, di meccanica ed inoltre vi stabilì tutti gli anni, un' esposizione dei prodotti dell'industria nazionale. L'istituto politecnico fa anche l'ufficio di incoraggiare e migliorare l'industria nazionale, dispensando premi alle utili scoperte, e dando avvisi e relazioni all'amministrazione. Dietro questi principii si vada che potrebbe essere, una grande istituzione ed un tempo stesso scientifica, commerciale ed amministrativa; ma l'istituto politecnico rimase soltanto una scuola commerciale ed industriale; che per altro ebbe gran parte nei progressi fatti dall'industria austriaca negli ultimi anni. Al di d'oggi in fatto le manifatture dell'Austria gareggiano con quelle dell'Inghilterra e della Francia, assendosi messe a profitto tutte le scoperte delle scienze, e fino dall'agosto 1816 l'istituto politecnico illuminava col gas le sue officine: fu quello uno dei primi saggi fatti in granda nel continente di quella maniera d'illuminazione, essendo altresì una della mire dell'istituto politecnico quella di servire in qualche modo di manifattura esperimentale.

Prechtl presentò il piano dell'istituto politecnico nel 1810, ma le guerra d'allora non permisero di occuparsene, e non fu che nel 1815 che il governo cominciò a darvi pensiero. Nel mese di agosto del 1815 trovandosi l'imperatore d'Austria a Parigi, vi richiamò Prechtl per esaminare gli stabilimenti e le scuole destinate tanto all'incoraggiamento, che all'insegnamento delle scienze e dell'industria. L'Imperatore pose a di lui disposizione i fondi necessari per acquistare varii strumenti di chimica e di fisica, ed un granda numero di opere preziose relative a quella scienze. Alla fine del 14 ottobre 1816 pose solennemente le

fondamenta del principale edificio destinato all'istituto politecnico. Venne deposto nella fondamenta un rotolo di pergamena con la parole seguenti, firmate dall'Imperatore: « A testimonianza del mio zelo nell'incoraggiare la scienze in tutte le classi della società austriaca, e del vivo interesse che prendo all'istruzione pratica dei miei fedeli ed amatissimi borghesi, ho di mia mano posto e cementato la prima pietra di questo edificio il dì 14 ottobre 1816. »

Gli statuti dell'istituto politecnico si accordano con la intenzioni del monarca. Tutto è organizzato in maniera da dare agli allievi quel genere d'istruzione industriale di cui abbisognano, ciascheduno nella propria professione. La specialità dell'istruzione e la applicazione alla pratica essendo le due massima fondamentelli della scuola.

Nell'istituto politecnico vi sono tre stabilimenti.

Una scuola industriale.

Un conservatorio d'arti e mestieri.

Una società per l'incoraggiamento dell'industria nazionale.

Prechtl ha voluto fare del suo istituto una grande università industriale, e volle che questa università potesse a misura dei bisogni dell'istruzione, ammettere nuovi corsi ed estendera i limiti dell'insegnamento. Nello stesso tempo, ha in essa adottato il principio fondamentale della università elementare, cioè la libertà degli studii alla quale queste attribuiscono la loro prosperità, e se si guarda ai successi dall'istituto politecnico, questo principio di libertà non è stato niente meno efficace a solutare a Vienna che nel resto dell'Allemagna. Nella università alemanna, ciascun allievo segue in ogni facoltà, il corso che vuole. Nell'istituto politecnico di Vienna ciascun allievo segue parimente que' corsi che conven-

gono alla professione che deve abbracciare. Non è quindi sforzato a seguire tutti i corsi, come alla scuola politecnica di Parigi, la quale non è fondata sulla libertà degli studi, ma sul principio opposto, imponendo a tutti gli allievi la medesima regola per la disciplina, lo stesso grado di cognizioni, esigendo che tutti sappiano le cose stesse senza darsi pensiero della diversità dei talenti; non parlando della diversità della professione, poichè nella scuola politecnica di Parigi i giovani non vanno per nulla quala sarà la loro professione; cioè se saranno ingegneri per le miniere, ingegneri dei ponti ed argini od artiglieri, poichè ciò dipende dalla classificazione che ottengono negli esami che terminano i loro studi. Quello che imparano alla scuola non è adunque considerato che come il fondamento necessario degli studi scientifici, ed è in appresso, cioè nelle scuole d'applicazione, che i loro studi sono diretti verso lo stato speciale che loro ha dato la sorte. Nell'istituto politecnico di Visona, all'opposto che non è una scuola dove gli allievi sieno rinchiusi; nè ha un numero limitato di studenti, questi si distribuiscono fin dal principio nei diversi corsi che corrispondono alle loro professioni avvenire; e, come le professioni industriali e commerciali hanno mille facce diverse, siccome ve ne ha di quelle che hanno bisogno di un poco più di scienza, ed altre di un poco meno, così gli allievi di una divisione, per esempio di quella del commercio, possono aggiungere ai corsi della loro divisione, non o due corsi della divisione delle arti e mestieri se lo reputano utile. Questa libertà degli allievi di ripartirsi nei diversi corsi dello stabilimento dipende meno ancora tuttavia dal principio della libertà degli studi che dallo spirito di pratica e di specialità che ivi domina; è appunto perchè gli studi sono speciali che sono liberi.

Se l'istituto politecnico non fosse che una scuola, dovremmo limitarci ad esporre il programma dei corsi senza occuparci più oltre di questo stabilimento; ma conviene ricordarsi che l'istituto politecnico è, o piuttosto vuol essere, una pubblica istituzione destinata a rappresentare la industria ed il commercio nel seno stesso del governo, dietro statuti approvati da quello.

Alla fine degli studi fatti dagli allievi, l'istituto rilascia loro un certificato il quale serve di raccomandazione nei candidati agli impieghi pubblici che richiedono le conoscenze che s'insegnano nell'istituto.

L'istituto politecnico fa parte della autorità pubblica per tutto ciò che riguarda le arti e i mestieri. Ogni qual volta gli amministratori abbisognano di un consiglio relativo all'industria devono domanderlo all'istituto; se il governo vuol constatare o far assumere all'estero un qualche fatto o scoperta industriale sceglie per ciò un membro dell'istituto politecnico. Così, negli statuti, questo istituto è una specie di consiglio consultivo delle manifatture collocato presso all'amministrazione per illuminarla, ed i cui membri possono allo stesso fine inviarsi nelle provincie e nei paesi stranieri.

Ogni sabato i professori dell'istituto si riuniscono in assemblea sotto la presidenza del direttore nella quale gli avvertimenti ed i consigli che l'amministrazione ha intenzione di dare sopra oggetti di commercio e d'industria vengono sottoposti all'assemblea dei professori dalle cattedre che quelle questioni riguardano. L'assemblea delibera e scrive i proprii pareri che vengono mandati all'amministrazione. Non solo però vi hanno tutte le settimane riunioni e deliberazioni, ma alla fine dell'anno, nell'agu-

sto, l'istituto tiene pubblica solenne tornata, ad effetto di far conoscere a tutti lo spirito che lo dirige, nonché i suoi progressi, e la sua grande influenza. In fatto questa pubblica tornata non è che una distribuzione di premii, ma a tenore degli statuti dovrebbe avere un carattere più grave e più elevato. Le scoperte delle arti, le applicazioni della scienza agli usi dell'industria devono essere esaminati e giudicati in una specie di resoconto dell'anno scorso, il quale espongono lo stato dell'industria nazionale, i principali suoi stabilimenti, i suoi mezzi, i suoi progressi e miglioramenti. Siccome ciascuna anno vengono messe al concorso questioni relative alle scienze industriali, così le memorie sopra di esse vengono giudicate ed apprezzate, e si propongono nuove questioni. In queste tornate alcuni studenti possono sostenere tesi sugli oggetti d'insegnamento dell'istituto e queste potrebbero essere altrettante discussioni di economia politica.

Finalmente l'istituto politecnico, deve pubblicare un giornale sotto il titolo di *Annali dell'Istituto politecnico* destinato, come dicono gli statuti, a far conoscere al pubblico l'andamento dell'istituto stesso. Tratta inoltre dei lavori e dei progressi dell'industria, e dello sviluppo delle scienze nella scuola e fuori di essa, senza dimenticare i progressi dell'agricoltura: vi sono inserite le memorie dei professori, e per estratto quelle dei dotti stranieri, e l'elenco dei privilegi esclusivi d'invenzione.

L'istituto politecnico è ancora, come dicemmo, un museo d'arti e mestieri. Le collezioni che contiene non sono solamente ad uso degli allievi, ma servono di monumenti dello stato della arti, e legansi strettamente all'esposizione dei prodotti dell'industria nazionale che ha luogo tutti gli anni nelle sale dell'istitu-

to politecnico. Pracht! vuole fare del suo istituto il centro dell'industria austriaca. È dall'istituto che l'industria ricava i suoi perfezionamenti, con l'educazione dei giovani che si destinano alle arti e mestieri; è l'istituto che l'ammiostrazione consulta quando trattasi di questioni che l'industria riguardano; è pure nell'istituto che l'industria espone i suoi prodotti ogni anno, ed è nel museo dell'istituto che depositi vengono i saggi dei prodotti delle manifatture.

Le collezioni sono sotto la sorveglianza dei professori incaricati di disporle e classificarle. Ogni collezione corrisponde ad una delle divisioni dell'istituto.

Nell'istituto vi è pure un'officina destinata alla costruzione dei modelli delle macchine che servono nelle costruzioni dei ponti ed argini, e degli strumenti di fisica e di matematica. È proibito a questa officina di eseguire alcun lavoro per i particolari bisogni della casa, dei professori, o dagli stranieri, essendo un'officina scientifica o non commerciale. È posta sotto la sorveglianza e direzione del professore di meccanica. Quando i gabinetti saranno a sufficienza forniti di modelli e di istrumenti, l'officina potrà assumere di costruire delle macchine sul piano dei modelli che formano parte della collezione, per conto di persone estranee allo stabilimento, e questa sarà così anche una maniera per diffondere i perfezionamenti che la scienza può introdurre nell'industria.

Questa officina ha, come si veda, un carattere affatto particolare: non fa parte dell'insegnamento della scuola; non è istituita siccome un mezzo d'abitare gli allievi alla pratica dei mestieri. Questi imparano nell'istituto politecnico, come la scienza possa essere utilmente applicata all'esercizio delle arti e mestieri, ma non già alcun mestiere partico-

lato, non ne praticano alcuno; vi si fanno insomma studii e non garzonadi. Girardin, dal quale togliamo queste notizie, approva questo sistema con le ragioni seguenti. « Precht, dice egli, ha ben compreso che, se gli allievi non lavorassero realmente, ma solo per esercitarsi, il lavoro degenererebbe ben presto in giuoco ed in divertimento. Non vi ha di serio, e per conseguenza di salutare, se non quel lavoro che dà qualche prodotto ed un guadagno: ogni lavoro fatto con altro scopo, ha il grave inconveniente di togliere al lavoro il suo vero carattere, cioè a dire, la sua imperiosa necessità, e quando non è più necessario e sforzato, come ha dichiarato Dio ch'esser deve il lavoro per l'uomo, non ha più nulla che moralizzare possa il cuore. Le educazioni, continua, che ammettono il lavoro manuale, lo riguardano come uno strumento d'istruzione o come un mezzo di ricreazione. Il lavoro manuale come istruzione finisce col ridursi a divertenti esperienze; quale mezzo di ricreazione, destina ideefallari nella mente dei giovani, abituandoli a trattare come un giuoco ciò che sarà per essi forse una necessità. Supponiamo, soggiugne, che un giovine, il quale appreso avesse il mestiere di legnaiuolo per divertimento, a fine di riposarsi dal lavoro dello spirito, per una qualunque vicissitudine di fortuna, sia un giorno obbligato a lavorare per vivere; il lavoro sarà per lui pieno d'amarezza, perchè, abituato essendosi a farsene un giuoco e ad imprendere o lasciarlo a suo capriccio, come suol farsi dei giochi, lo troverà mille volte più pesante allorchè dovrà continuarlo per tutta la giornata. Conchiu-

de quindi che, riguardo al lavoro, è meglio non avere alcuna abitudine, che averne di false; val meglio non averlo giammai conosciuto, che averlo veduto sotto un falso aspetto. »

Non possiamo per altro convenire col Girardin in questa opinione e nemmeno col Precht, se vero è, locchè non eredi-mo, che la divida con esso. In fatto troviamo del tutto infondato il primo timore, quello cioè che introducendo il pratico insegnamento delle arti si venisse a creare una concorrenza alla altre manifatture dello stato; imperciocchè il lavoro di un numero assai limitato di giovani per ogni arte, diretto allo scopo soltanto di acquistare una pratica, sarebbe di necessità assai lento ed anche meno perfetto di quello dei provatti nelle pratiche dell'arte stessa. Che se pure si volesse supporre all'opposto che i lavori fatti in queste officine sotto gli occhi dei professori e con una continua e ragionata applicazione delle teorie avessero a riuscire migliori di quelli delle officine comuni, converrebbe di necessità che fossero fatti ancor più lentamente, e perciò si avrebbe minore quantità di prodotti, la ottima qualità dei quali sarebbe d'altra parte eccitamento alla emulazione degli altri artefici, e contribuirebbe grandemente anzichè nuocere all'industria generale del paese. Nulle osta adunque che gli allievi facessero in queste officine quel garzonado che fanno sotto rozzi artigiani.

Quand' anche si volesse che invece gli allievi non apprendessero il lavoro che per istruzione, cioè senza nulla produrre, osserveremmo che questo sarebbe sempre utilissimo; imperocchè o questi allievi non devono lavorare in appresso, ma riuscire ingegneri o capi manifattori soltanto, e potranno in quel caso intendere più facilmente l'importanza e la difficoltà dei

lavori manuali, e saperli meglio dirigere ed ordinare, o saranno destinati, quando che sia, ad esercitare quei lavori manuali per vivere, certo tornerà loro più utile non essere in essi affatto novizi, mentre se sarà di molto peso ad uno il far per necessità quello che prima eseguiva per suo diletto, lo sarà molto più, ed anzi impossibile, il passare ai lavori manuali a chi non si è avvezzato che a studii sedentari e non conosce affatto le pratiche, né si è menomamente abituato alle fatiche che quella addimandano. Che se agli allievi riuscirà di ricreazione il lavoro insegnato in tal guisa, si avrà il guadagno che più volentieri studieranno le teorie che il professore andrà collegando con quello e che più gli resteranno impresse per conseguenza, vantaggio non sprezzabile certamente da chi conosce quanto spesso i giovani rifuggano da quegli studi che loro sembrano aridi ed astratti e dei quali non conoscono l'importanza.

Turnando però da questa digressione, che ci parve molto interessante per la natura di quest'opera, a parlare dell'istituto politecnico, osserveremo che era d'esso anche destinato ad incoraggiare l'industria, ed anzi, dopo la scuola, questo era il suo scopo più grande e più elevato, e, come dicono gli statuti, doveva formare una parte essenziale dell'istituto politecnico, dovendo perciò ricevere una particolare organizzazione: siccome però non l'ha ancora ricevuta, così l'idea del Precht per questo riguardo è rimasta incompleta. Secondo quella ed a tenore degli statuti, i negozianti ed i fabbricatori più considerati e più istruiti, doveansi nominare membri dell'istituto politecnico, ed uniti ai professori, formare una società per l'incoraggiamento dell'industria. Questa riunione d'uomini nutriti nella pratica, e di altri nutriti nella scienza, sarebbe utile agli uni ed agli altri. Ai pra-

tici farebbe conoscere gli aiuti che può offrire la scienza: e, viceversa, si taurici le scoperte ed i miglioramenti più recenti dell'industria. Uno degli oggetti ancora di questa associazione era quello di proporre premii per le invenzioni e perfezionamenti necessari all'industria. Si vede non esservi quasi alcun mezzo di influenza che il Precht abbia trascurato d'impiegare in favore del suo istituto. Quando questo sarà ridotte quale l'ha ideato il suo fondatore, diverrà certamente l'anima dell'amministrazione, poichè corrisponda a tutti gli scopi che il governo vuol ottenere, formando con la sua educazione uomini affezionati alla pratica ed alla utilità diretta, che ripugnano alla teoria troppo astratte ed ai sistemi; con pubbliche tornate e col suo giornale, occupando il pubblico della pratica o dei suoi vantaggi e delle scienze che possono venire applicate all'industria; con le sue elezioni e coi suoi premii accademici; infine, proclamando l'industria come la benefattrice della società, e meritevole per diritto degli onori delle pubbliche ricompense. L'istituto politecnico non è tutto ciò ch'esser potrebbe, ma è assai prossimo a divenirlo, e quale è riesce certamente utilissimo e corona in Austria il sistema della pubblica istruzione conforme allo spirito generale di esso, dal quale la specialità e la pratica costituiscono le basi principali.

Istituti di arti e mestieri non mancano affatto neppure in Italia, benchè quelli che vi hanno sieno sopra un piccol più ristretto d'assai. Così in Venezia Lodovico Manin, ultimo doge di essa, lasciò con testamento del primo ottobre 1802 una somma di 100,000 ducati, e volle che una parte del frutto di essa venisse impiegato a mantenere piccoli fanciulli di ambi i sessi, raccomandando che venissero istruiti in qualche mestiere o nella

agricoltura, al che diadasi in oggi esecuzione mantenendo un certo numero di ragazzi che poi si mandano a fare il loro garzonado nelle officine. In Novara la contessa Giuseffa Tornielli fece dono di un capitale di 400,000 lire, acciò una metà del reddito di quello venisse applicato a fondare una scuola di arti e mestieri insieme ad una biblioteca particolarmente composta di opere che riguardino tali materie. In Torino avvi pure un istituto che s'intitola *Albergo di virtù*, in cui si insegnano agli orfani vari mestieri, ed un altro chiamato *la Regia opera delle rosine* ove si raccolgono fanciulle da 12 ai 20 anni, facendo loro lavorare sterie, cotoneerie, vestiti per le truppe e nastri, bastando i prodotti al mantenimento dell'istituto medesimo. In Roma sono vari istituti, fra i quali l'ospizio apostolico di San Michele, ove sono 220 alunni divisi per età in sei camerate ed officine, ove praticamente si insegnano loro le arti del tipografo, del legatore di libri, del sarto, del cappellaio, del laniuolo, del tintore, del falegname, dell'ebanista, del magnano, dell'ottonario, del tessitore, essendovi eziandio scuola di chimica e matematica applicate e di disegno. Avvi inoltre l'ospizio di Santa Maria degli angioli, ove si raccolgono fanciulli e fanciulle che vi imparano vari mestieri, lavorandovi vesti e scarpe per le truppe e seggiole leggerissime dette *sedie di Chiavari*, insegnandosi anche agli allievi la musica. A Parigi avvi l'ospizio *delle arti*, e poco distante da quella città a Fontanellato vi sono scuole di industria fondata da Stefano Sanvitale, pei cui maestri e direttori pubblicossi anche un apposito manuale. A Mantova nel 1828 gl'israeliti aprirono case di ricovero e di industria in cui si ricevano fanciulli dai 7 ai 16 anni, procurando loro maestri che gli istruiscano in varie arti. Inoltre in quasi tutte le altre case di ricovero si in-

segna e si fa esercitare ai poveri cui viene dato sicetto un qualche proficuo mestiere.

Finalmente la Sicilia ha pure un istituto d'incoraggiamento per l'agricoltura, le arti ed i mestieri che si divide in due classi, cioè, di economia rurale e civile, avendo 30 membri, 12 dei quali per la prima delle classi anzidette e 18 per la seconda. Il governo assegnò a questo istituto un fondo di 3,000 ducati annui, ed ogni biennio dispensansi medaglie agli artefici più valenti e premii a tre memorie relative a programmi di oggetti d'industria, col diritto anche d'implorare del Re premii straordinarii per le memorie libere, invenzioni od altro che tendono alla pubblica utilità. Inoltre fonderonsi in tutti i capiluoghi società economiche dipendenti dall'istituto e con gli stessi obblighi, alla quali assegnaronsi annui 1,800 ducati.

(GIRARDON — FERDINANDO MALVICA — G.^o M.)

ISTITUTO scientifico. Sotto questo nome distinguonsi alcuni corpi scientifici, fra i quali faremo conoscere i principali.

Esistevano anticamente in Parigi sei corpi accademici, cioè l'Accademia francese, quella delle iscrizioni e belle lettere, quella delle scienze, quella di pittura, scultura ed incisione, quella di architettura e quella finalmente di chirurgia.

Create quelle società in diversi tempi, stabilita con regolamenti che portano lo impronto dello spirito dei diversi secoli, dominate d'altronde da una specie di rivalità, fondata sulla supremazia che ciascuna di esse voleva attribuirsi sulle altre; quella Accademie non potevano simultaneamente concorrere al fine che tutte dovevano proporsi per promuovere gli studi e gli interessi della Francia; per ciò negli ultimi anni del passato secolo si organizzò l'Istituto il quale, concentrando

tutte quelle accademie venne così a formarne un corpo unico.

Benchè sia diviso in diverse classi, che dire si potrebbero varie separate accademie, pure esiste una relazione continua tra quelle divisioni; essa si rischiarò a vicenda nelle loro ricerche e nei loro rispettivi lavori, e si riuniscono nella persona dei loro commissari o delegati per pronunciare sul merito dei nuovi ritrovamenti degni di particolari osservazioni, o delle nuove più utili scoperte. Una pubblica tornata, nella quale tutte quella e parate società si riuniscono e si confondono, a così dire, insieme, che altre volte facevasi nel giorno 24 aprile di ciascun anno, prova evidentemente che lo scopo della fondazione era quello di stabilire l'unità organica dell'istituto e di fare in tal modo sparire tutti i principii di fermento o di divisione che in addietro sembravano in qualche modo mantenere un diverso stato di cose ed una differente sistemazione di quei corpi scientifici.

Nella sua fondazione l'istituto componevasi di tre classi: 1.^o la classe delle scienze fisiche e matematiche; 2.^o quella delle scienze morali e politiche; 3.^o quella della letteratura e delle belle arti; di questa formossi poscia una quarta classe separata. Comparve superiormente una ordinanza del re, del giorno 21 marzo 1816, nella quale, essendo stabilita definitivamente la divisione o la composizione di quel corpo scientifico, le quattro sezioni sopraindicate assunsero le denominazioni di *Accademia francese, Accademia di iscrizioni e belle lettere, Accademia delle scienze ed Accademia delle belle arti*.

Ciascun anno nel prospetto delle spese del ministero dell'interno, trovansi assegnato un fondo sufficiente per le pensioni ed indennità dei membri, dei secretari perpetui e degli impiegati subalterni delle

quattro classi dell'istituto, non meno che per i diversi lavori letterarii, per le esperienze, per le stampe, per i premi da accordarsi a pegli altri oggetti. La scelta degli individui eletti da ciascuna delle accademie, viene sottoposta all'approvazione del re. Ogni anno le diverse Accademie propongono concorsi ed aggiudicano premi, il cui numero e valore sono stabiliti dai regolamenti; l'Accademia fiorentina e quella della iscrizioni e belle lettere distribuiscono ogni anno un premio di 1500 franchi; l'Accademia delle scienze ne accorda uno di 3000, e l'Accademia delle belle arti propone ed assegna grandi premi alle opere più meritevoli di pittura, di scultura, di architettura e di composizione musicale. Quelli che ottengono uno dei quattro grandi premi sono spediti a Roma, e colà mantenuti per tutto il tempo della loro istruzione a spese dello stato.

Si aggiudicano ancora dalle diverse classi altri premi fondati da privati benefici, come dal La Lande, dal Monthion e simili.

Le quattro Accademie sono sotto la protezione diretta e speciale del re. Di 40 membri per ciascuna si compongono l'Accademia fiorentina e quella della iscrizioni e belle lettere, e l'una e l'altra eleggono nel loro seno e sotto l'approvazione del re un segretario perpetuo che forma parte del suddetto numero di 40. La prima è particolarmente incaricata della composizione e della riforma del Dizionario della lingua francese, ed esamina per quello che concerne la lingua le opere importanti che si pubblicano in materia di letteratura, di storia e di scienze. Gli oggetti delle ricerche e dei lavori della seconda sono le lingue dote, le antichità ed i monumenti antichi, la storia e tutte le scienze morali e politiche, le quali, hanno alcuna relazione con la storia; una

delle primarie sue cure è quella di arricchire la letteratura francese delle opere degli autori greci, latini ed orientali, che non ancora sono state tradotte; si occupa inoltre della continuazione della grande raccolta diplomatiche.

L'Accademia delle scienze si occupa in generale del progresso di queste e specialmente delle scienze fisiche e matematiche; elegge parimente nel suo seno uno, ed anche due segretarii perpetui, che approvati sono dall'autorità reale.

Ad esempio della Francia, un Istituto fondossi ancora in Italia ne' primi tempi della repubblica cispalina, e più solidamente si stabilì nell'anno 1802 in Milano con apposito regolamento, ed allora divisi ne furono i membri in tre sezioni, cioè di scienze fisiche e matematiche, di scienze morali e politiche e di letteratura e belle arti. In appresso si formarono 4 sezioni nelle città di Venezia, Bologna, Padova e Verona, i cui membri addetti erano all'istituto in Milano come a centro, e nel 1812 si divisero tutti i membri in due classi, l'una di scienze ed arti meccaniche, l'altra di lettere ed arti liberali.

Questo corpo scientifico teneva tornate ordinarie e straordinarie, accordava premi annui e biennali ed era chiamato dalla superiorità a pronunziare giudizio sulle opere che si presentano nei concorsi biennali ai premi che dalla sovrana munificenza si distribuiscono ai fabbricatori di importanti oggetti d'industria.

Ultimamente venne in nuova forma riordinato l'Istituto Lombardo-Veneto, formandone invece di un solo due, residenti l'uno in Milano, l'altro in Venezia. Ognuno di essi componesi di 40 membri effettivi, 20 dei quali dotati dall'annua pensione di austriache lire 1200, oltre a 20 membri onorarii ed un numero illimitato di corrispondenti. Lo scopo di questi istituti viene dichiarato esser quel-

lo di promuovere quegli studi che hanno immediata e principale influenza sulla prosperità e sulla cultura scientifica generale delle scienze nelle provincie componenti il Regno Lombardo-Veneto. Son quindi oggetto delle cure e degli studi degl'istituti tutte le scienze che tendono a promuovere l'agricoltura, le arti ed il commercio, non meno che le lettere, nel più lato senso della parola, siccome quelle che costituiscono il fondamento principale per portare ad un grado elevato la cultura generale. In tutti questi rami gli istituti devono particolarmente prendere in considerazione le provincie del regno Lombardo-Veneto; per lo che in quanto riguarda le lettere cerca di applicare principalmente l'attenzione alla lingua e letteratura italiana, alla letteratura classica, alla storia e simili. Devono attendere altresì alla topografia delle provincie Lombardo-Venete. Le belle arti non ispettono alle cure degl'istituti.

È pure dovere degl'istituti di prestar si a tutte le ricerche e commissioni dei due Governi, potendosi considerare come gli organi dei medesimi in tutto ciò che alle scienze ed alle arti si riferisce. Ogni anno si occupano alternativamente dei giudizi degli oggetti presentati al concorso per la distribuzione dei premi di industria che si fa dall'amministrazione dello Stato. Determinano anche pure alternativamente ogni anno un premio per la migliore soluzione di un quesito scientifico da essi proposto e che dee riguardare a vicenda oggetti di matematica, di scienze naturali ed economiche, di arti, di letteratura o di morale. I membri effettivi non vi possono concorrere. Gl'istituti fanno inoltre collezioni bene ordinate di modelli, strumenti e prodotti d'arte, da essi acquistati, o loro per altra via pervenuti, e tengonle aperte al pubblico per istruzione degli artigiani e manifattori. Finalmente

Ogni due anni pubblicano raccolta delle proprie Memorie e de' propri Atti, le quali danno inoltre costantemente compendiere l'esposizione dei cambiamenti avvenuti nel loro personale, dello stato delle collezioni scientifica e dell'incremento delle medesime, non che dei lavori dagli istituti stessi eseguiti. Questi istituti hanno un presidente ad un vicepresidente, il secondo dei quali dopo due anni sottomette al primo che non può essere rieletto a vice presidenza se non che dopo altri due anni. Avvi inoltre un segretario ed un vice-segretario che durano in carica 4 anni, potendo essere rieletti, e che percepiscono la remunerazione il primo di austriache lire 2500 il secondo di 1500. Inoltre vi sono due scrittori a due inserienti. Ciascuno istituto riceve dallo Stato un' annua somma di lire austriache 45,000, dalle quali, dibattute le pensioni, le remunerazioni ed i salari, rimangono 13,500 lire austriache che formano l'annua dotazione fissa dell' istituto. Per premii d'industria ricevono dallo Stato la somma di lire 2,400 austriache oltre alle precedenti.

(G**M — *Diz. delle Origini.*)

INTACCARE. Fare sopra una superficie una tacca o piccolo taglio.

(ALBERTI.)

INTACCARE. Cominciare a far uso di chiodi, tagliandone o adoperandone uno parte.

(ALBERTI.)

INTACCARE. Levare o riscuotere più denari da un debitore che non sa ne abbia ad avere.

(ALBERTI.)

INTACCATURA. Quella ferita od ammaccatura che si fa talora al cavallo al di dentro della giuntura del tarso co'snoi ferri o con altro corpo. L'intaccatura incornata penetra fino al disotto dell'ugna, e l'intaccatura sorda non forma che una contusione senza ferita apparente.

I cavalli stanchi, deboli di reni, e che inciampino urtando una gamba con l'altra camminando, sono molto soggetti all'intaccatura; ma il più delle volte questo male ha luogo, quando i cavalli, segondosi uno dopo l'altro troppo vicini, si danno vicendevolmente colpi sui piedi anteriori, o su quelli posteriori, o quando con la punta del ferro posteriore il cavallo stesso si dà un colpo sul tallone del piede anteriore. L'intaccatura si riconosce dalla piaga, nel luogo dove il cavallo è stato colpito; il sangue esce da un buco, quando la pelle non è stata levata. Nell'intaccatura sorda non si osserva nessuna ammaccatura; il cavallo zoppica, e la parte che n'è la sede, si fa sentire più calda del resto del piede. Quando nell'intaccatura il buco si tura, e la piaga sembra consolidarsi, la materia si raduna alle volte al di sotto dell'ugna a penetra fino alla cartilagine; questa intaccatura diviene incornata, e resta qualche tempo prima d'apparire, specialmente se l'animale non ha in sè verun umore di cattiva natura, che valga a corrompere la cartilagine.

Appena apparisca l'intaccatura, tagliar conviene il pezzo offeso e governare la piaga con vino caldo e sale se vi ha un buco, o riempierlo con trementina, ovvero con polvere de schioppo stemperata nella sciliva, per poi appiccarvi il fuoco. Se il buco dell'intaccatura della corona è alquanto profondo, essenziale si rende il darvi leggermenta una botta di fuoco. L'intaccatura non diviene incornata, se non per una negligenza, o per una ferita vicina alla cartilagine. La carne ammaccata si converte allora in una materia che corrompe al fine anche la cartilagine e la fa nera. Questa circostanza è per sè stessa molto pericolosa.

(ROZIER.)

INTAGLIARE. V. INTAGLIATORE.

INTAGLIATO. Oltre agli altri significati che ha questa parola come derivato da intagliare, vale anche minutamente trinciato o tagliuzzato.

(ALBERTI.)

INTAGLIATORE. Quello che propriamente intendasi nelle arti per questa parola venne indicato nel Dizionario, se non che i mezzi che adopera quell'intagliatore sono talmente uguali a quelli dello SCULTORE che a questa parola rimettiamo il descriverli. Qui parleremo piuttosto dell'arte dell'intagliatore considerata soltanto siccome destinata a produrre sopra una superficie incavi o rilievi rappresentanti figure o caratteri e destinati o no a produrre molte copie con mezzi materiali e meccanici. Considerata nel primo aspetto soltanto, cioè in quanto riguarda la produzione di caratteri o disegni in cavo od in rilievo, l'arte dell'intagliatore risale a tempi molto remoti, trovandosi lavori di simile fatta anche ne' più antichi monumenti a noi pervenuti; la riproduzione o copia degli intagli è trovata assai più recente e che venne in molte guise variato ad esteso rendendolo di molta importanza. Parleremo qui appresso in vari articoli separati delle diverse maniere dell'intagliatore seguite, accennando di ciascuna l'origine e le pratiche più interessanti.

(G**M.)

INTAGLIATORE di lamine calcografiche. Il carattere essenziale di queste piastre si è quello di avere i disegni fatti in cavo, per guisa che riempiendo i tratti d'inchiostro, poscia suettando la superficie delle lamine, si possa col torchio calcografico ottenere parecchie copie dei disegni medesimi. Queste piastre si preparano in varie maniere e con diverse materie; la più comune però essendo il rame, considereremo dapprima i metodi che si praticano per questo metallo, indicando poscia le

modificazioni che subiscono allorchè si tratta d'incidere sopra altre sostanze. Termineremo con la notizia di vari metodi che più o meno allontanansi da quelli ordinariamente dagli intagliatori seguiti.

Dell'intaglio a bulino. Fino da' più remoti tempi praticavasi l'arte di fare con ferri e punte bene aguzzi solchi su varie sostanze, i quali, lasciati nello stato loro naturale o riempiti di materie coloranti od anche di altri diversi metalli, servivano di ornamento, principalmente alle armi, oggetto di lusso tanto maggiore in quanto che da esse principalmente veniva negli antichi tempi quasi ogni distintivo di nobiltà ed ogni mezzo d'innalzamento e di fama. Sotto questo aspetto adunque può dirsi l'arte dell'intaglio antichissima, e le paterre, i vasi, le armature ed altri utensili dei tempi egizii, etruschi, greci e romani, che tuttora conservansi in alcuni pubblici e privati musei, e vedonsi eseguite col bulino ora a semplici contorni, ora con ombra e tratti, fanno sicura testimonianza di questa asserzione. Si citano le descrizioni di Omero di taluni di questi intagli, per provare che fino da que' tempi antichissimi l'arte del bulino era già conosciuta. La coppa che descrive Anacreonte, ed il rivoltarsi che fa all'artefice perchè v'incida le cose prescritte, provano che in Atene, cinque secoli prima dell'Era cristiana, usavasi quello strumento. Secondo Erodoto il piano della terra diligentemente intagliato sopra una lastra di rame fu presentato da un Aristagora al re Cleomene. Secondo Eginardo l'uso d'intagliare carte geografiche su lastre metalliche si era così conservato, che Carlo Magno possedeva tre tavole d'argento, la prima con la pianta di Costantinopoli, la seconda con quella di Roma, la terza col mappamondo conosciuto in allora segnato con finissimo tratteggio. In molte antiche chiese poi de' bassi tempi trovansi

sul sepolcri lamine di rame intagliate, per lo più di caratteri, fatti col bulino od a punta secca, quasi perfettamente simili alla odierna lamina calcografica, e nel gabinetto reale di antichità di Perigi avvi una di tali lamine con molta figure intagliatevi, sicchè se ne potrebbero trarre copie stampate. Uno solo di questi esempi basterebbe a provare l'antichità dell'arte dell'intagliare a bulino.

Erasi poi da qualche tempo applicato l'uso di intagli rilevati di legno alle stampe delle carte da giuoco, e l'Alemagus aveva veduto nascere la nuova arte della tipografia, destinata ad effetti sì grandi e portentosi, e tuttavia non sembra che alcuno avesse pur eoo volto il pensiero alla semplicissima idea di riempire gli ornamenti intagliati a bulino di una sostanza colorante e premerli poi sulla carta per averne una copia. Abbiamo veduto nel Dizionario come gl'Italiani ed i Tedeschi contendansi la priorità di queste osservazione, che, dando origine alla calcografia, errebbe a dismisura la importanza dell'arte dell'intagliatore a bulino. Giorgio Vesari parrebbe in tale proposito meritarsi tanto più fede quanto che viveva in tempo non molto lontano da quello in cui si vuole che la calcografia abbia avuto principio, ed era pittore assai riputato agli stesso e diligente raccoglitore di ogni cose che appartenesse al disegno e più atto perciò a fare autorità sopra siffatto argomento che altri nel siena collocati in meno favorevoli circostanza. Ora agli scrive quanto segue nelle vite di Marcantonio Raimondi, « Il principio dell'intagliare le stampe venne da Meso Finiguerra fiorentino, circa gli anni di nostra salute 1460, perchè costui tutte le cose che intagliò in argento per empierle di niallo la improntò con terra, e gittatovi sopra solfo liquefatto, vannero improntate e ripiane di fumo; onde e olio mostravasi il medesimo che l'argento; e ciò fece ancora con

carta umida e con la medesimo tinta, aggravidovi sopra con un rullo tondo, ma piano per tutto, il che non solo le faceva stampate, ma venivano come disegnate di penna ». Vuolsi generalmente però che per osservare l'effetto dei lavori di niello piuttosto si usasse riempire i tagli di nero ed olio, che trarne prove in solfo od in terra, e che quest'ultima operazione dapoi si facesse piuttosto per isettare i tagli stessi, e si attribuisce al caso l'invenzione della calcografia. Narraasi che Meso Finiguerra avendo terminato o quasi un intaglio a bulino sull'argento per niellarlo, empì tutte i tratti di nero-fumo ed olio per osservarne l'effetto, poi snettetò la piastra, per inavvertenza lasciasse arroviarsi sulle lamine una tezza piena di solfo fuso, e staccando questo dopo raffreddatosi, ed osservandovi sopra l'impronta a rovescio di ciò che aveva intagliato, concepisse la idea di moltiplicare gl'impronti con carta umida sovrapposta alle piastre a premertavi contro. Altri raccontano invece che una lamina d'argento riempita di nero-fumo ed olio nei tagli stessi sopra un tavolo, coperta per accidente o per difenderle della polvere con un pezzo di carta e che inavvertitamente una levanteia poggiasse su questa carta una certa massa di pannolini ancora umidi, il peso dei quali facendo la necessaria pressione, producessa la prima stampa. Sembra ad ogni modo risultare che poi altre simili prove in carte o non facesse il Finiguerra che per sua norma soltanto e non conservasse, imperciocchè abbiamo bensì varie di lui prove sugli solfi o sulla creta ma una sola è a noi pervenuta sulla carta, rinvenutasi a Parigi da Pietro Zsai, la quale è tratta da un bellissimo niello del Finiguerra di una pace d'argento che rappresenta l'Assunzione o la Incarnazione della Vergine, e su questa stampa ancora vennero mossi dubbii che non sia identica forse invece

Suppl. Diz. Tec. T. XV.

un antico disegno copiato dal niello della pace di cui si tratta. Il Longhi però la crede autentica, e siccome il niello si sa che venne consegnato compiuto nel 1452 alla chiesa di S. Giovanni in Firenze, dove tuttora si ritrova, così la formazione di quella stampa dee ritenersi anteriore a quell'epoca. Parecchie altre stampe vantansi come molto antiche perchè tratte da nielli di data remota; ma queste osserva il Longhi medesimo non meritarsi gran fede, siccome quelle che potrebbero anche essere state tratte dai nielli molto tempo dopo la formazione di essi, votandone i tagli, come facilmente può farsi col mezzo degli acidi caustici. Dopo il Finiguerra Baccio Baldini fu il primo ad intagliare a bulino, non più ad oggetto di averne nielli od altri ornamenti, ma con lo scopo principale di trarne prove stampate, ed intagliò e tal fine disegni dettigli da Sandro Botticelli. Così, volendo essere giusti, dee dirsi che il Finiguerra trovò primo le pratiche della calcografia, ma non seppe conoscerne l'importanza, o per lo meno non seppe o non volle trarre quel profitto onde era suscettibile la nuova arte, la quale al Baldini propriamente dee la sua origine. Pochi anni dopo Andrea Mantegna migliorò l'arte dell'intaglio faccendo stampe, le quali presentavano molta intelligenza ed assai miglior gusto, lavorando sopra il rame a quel modo appunto ch'era solito di fare disegnando con la penna o con la matita sopra la carta. La stampa più antica con data che si conosce, dopo quella della pace del Finiguerra è un almanacco del 1464 che insegna a trovare la Pasqua dal 1465 al 1517, un solo originale del quale esiste in Inghilterra, ed il cui intaglio appueto a Baccio Baldini si attribuisce. È probabile però che prima ancora del 1464 siensi fatti intagli da stamparsi, e certo poi fra i primi sono da annoverare quelli della geografia

stampata in Bologna con la data del 1461, che si sa però non essere quella vera dell'edizione. Distinguaonsi queste stampe dai nielli perciò che in esse le figure e gli scritti riescono diritti e non a rovescio. Pare adunque che l'intaglio a bulino per la stampa cioè la calcografia abbia avuto origine fra il 1452 ed il 1464, ed essere trovato italiano, anche perchè a que'tempi i nielli erano manifattura esclusiva della nostra Italia. Fra le stampe oltremontane non ve ne ha alcuna con data più antica di una del 1466 di autore ignoto. Il primo libro pubblicatosi in Germania con stampe intagliate, è il *messale Herbipolense* del 1481, mentre in Italia si ha il libro *Monte Santo di Dio*, con data certa del 1477, ed ornato di tre stampe a bulino intagliate da Baccio Baldini. In appresso l'arte proseguì rapidamente. Ottimi contorni e sentita espressione sono i pregi che distinguono gl'intagli del Mantegna, sebbene il taglio alquanto secco e generalmente monotono provi che poco artificio d'incidere si avesse a que'tempi. Altri però lo seguirono ché, assai lode eragli venuta per quel suo modo di fare, e vogliono particolar menzione fra questi Zuan veneziano, Gian Antonio e Giovan Maria da Brescia, il Moretto veronese, Nicoletto da Modena, Benedetto Montagna ed altri. Quanto ad Ugo da Carpi e Domenico Beccafumi, che allora vivevano, pare che attendessero a migliorare la maniera d'intagliare sul legno, poco curandosi di quella sul rame.

Di pari passo camminava l'intaglio oltremonti, e questa invenzione, dice il Vasari, passata poi dall'Italia in Fiandra, con Martino che era allora tenuto in Anversa eccellente pittore, fece molte cose e mandò in Italia un gran numero di disegni stampati; dipoi Israele di Mecken operava sotto stile di Martino Schöengaver, detto Schön, ed Alberto Dürero avanzò l'arte dell'intagliare in Germania,

in quel modo appunto che il Mantegna aveva fatto in Italia. Così trovossi al principio del secolo XVI l'intaglio poco avanti condotto, quando alla scuola di Francesco Raibolini, detto il Francia, pittore in Bologna, cresciuto Marc' Antonio Raimondi che aveva migliore disegno che il suo maestro, maneggiando il bulino con facilità e con grazia, seppe con molto ingegno approfittare delle stampe del Mantegna e di quelle del Dürero, i due ristinatori dell'arte in que' tempi, aggiungendovi quanto valeva a migliorare ciò che vi aveva d'imperfetto nelle opere loro. Passato quindi il Raimondi a Roma, si allògò con Raffaele Sanzio d'Urbino sapientissimo artefice, il quale, volendo dar fuori de' componimenti suoi intagliati per mano di esso Raimondi, molti aggi consigli ed ottimi precetti impartivegli, tanto per ciò che spettava al disegno, quanto per quello che all'intagliare si riferiva; quindi Marcantonio con siffatti mezzi poté far su l'arte sua ad altissimo grado; che anzi può francamente essersi che se le stampe date fuori per lo avanti ebbero castigati contorni, a quelle di detto artefice si aggiunse il pregio di un assai buono chiaroscuro, sicchè furono tanto belle per la grazia del disegno e per la intelligenza dell'intaglio di Marcantonio che non era possibile vedere di meglio. Salito il Raimondi ad altissima fama, alla scuola di lui, come era ben naturale, convennero molti ed ebbero assai pro dall'ottimo insegnamento, e per mezzo loro buoni artefici procuraronsi all'Italia, fra' quali Marco de Ravenna, Agostino veneziano, Nicolò Beatrietto, Giulio Bonasone ed Enea Vico, i quali, fino a che vissero, mantennero l'intaglio a quel grado cui il maestro loro lo aveva condotto. Ma, morti coloro, la severità dei precetti, per quanto riguarda il disegno, scapitò nelle stampe, sebbene nell'intagliare vi si usasse maggiore dolcezza e più va-

lenticia d'intersecare e condurre l'intaglio ed una generale finitezza anche nelle cose accessorie. Così i Carecci, Cherubino Alberti, Enrico Goltzio, Francesco Villamena, molte cose dipoi operarono, le quali, per quanto s'ino buone, non si possono raffrontare senza riconoscerle inferiori di merito a quelle del Raimondi e de' suoi discepoli, od a quelle dei mantovani intagliatori di quel tempo.

Ora guardando el modo d'incidere degli artefici in Italia ed e quello usato degli stranieri nel XVI secolo, è a notarsi come gli uni e gli altri a differente scopo mirassero. I primi, vogliamo dire gl'Italiani, si valsero delle stampe a riprodurre e rendere comuni le invenzioni dei grandi pittori e scultori con fedeltà e sapienza, ed ottimamente vi soddisfecero. I secondi, ossia gli oltremontani, col molto lavoro impiegatovi, con diligenza infinita e con molta pazienza, come dalle opere loro traspare, pensarono che que' loro intagli si dovessero stimare, anche non guardando al componimento che rappresentavano. Così Luca di Leiden, Eorio Aldreger, Hans Beham, Giorgio Pencz ed altri che seguitarono Alberto Dürero, condussero minutissimi intagli, dando valore ad ogni cosa accessoria, e non curandosi poi di scegliere invenzioni da destare molto interesse. Ed ove pongansi a paragone questi diversi proponimenti dell'arte, diremo che abbia a prevalere quello degli Italiani, i quali alla vera utilità ed allo spirituale noieramente si riferirono, rinunciando alle futile glorie di volere mostrarsi valenti operatori, alla quale in ispecial modo sembra che mirassero gli stranieri.

De principio il bulino rimase per qualche tempo l'unica maniera di intaglio in uso che si conoscesse per averne stampato; ma dipoi che si scopersse e diffusa l'uso dell'acqua forte, questa andò prevalendo,

e tanto grande si fu l'aiuto che recò al metodo col bulino che non vi è in oggi alcun artista, il quale di questo ultimo esclusivamente si valga, preparandosi quasi tutti i tratti principali con acqua forte, locchè molto accelera il lavoro, non restando più allora al bulino se non che terminare le parti già incavate dall'acqua forte ed eseguire quelle che si vogliono interamente fare col bulino stesso. Non avendo però noi ad occuparci di quelle avvertenze che costituiscono la parte estetica dell'arte dell'intagliatore, ma limitarci soltanto ad indicare i metodi materiali onde si serve, qui parleremo semplicemente di quelli a bulino, e considereremo le proprietà delle lamine intagliate con questo soltanto e gli usi che se ne possono fare; siccome faremo in appresso il medesimo anche pegli altri metodi tutti che a nostro conoscenza pervennero, trattando così compiutamente la parte tecnica. Resterà poi all'artista l'incarico dello scegliere piuttosto l'uno che l'altro dei metodi, e di combinarli insieme, secondo che più li crede opportuni a dar quegli effetti che si propone ottenere.

Il materiale su cui si incide a bulino, come dicemmo, ai è il rame principalmente, il quale però dee scegliersi con qualche particolare avvertenza, essendovene di quello aspro per guisa che i tratti che vi si fanno risentonsi di quel di fatto e sono anch'essi aridi ed aspri. Talvolta invece il rame è troppo tenero e molle somigliante in qualche modo allo stagno, ed in allora i tagli che vi si fanno non hanno quella nettezza che si vorrebbe. Talvolta ancora incontrarsi in una medesima lamina queste qualità opposte e vi si trovano pure piccoli buchi o cavità che fanno cattivi effetti. Si esamina se la piastra abbia le qualità convenienti facendo vi alcuni solchi in diversi sensi, ed al-

lora la mano sente, se il metallo è aspro o troppo molle.

Una piastra di rame della grandezza di 0^m,33 circa sopra 0^m,23 dee avere presso a poco due millimetri di grossezza; questa proporzione può dar regola per le altre dimensioni. Nella scelta dee si avvertire che il rame sia ben purgato, malleabile a freddo, di uguale grossezza dappertutto, ben piano e compatto, senza pori, renella, tigna, strati, o fenditure nascoste sotto la superficie, che apparendo in appresso obbligherebbero l'intagliatore ad abbandonare talvolta un lavoro già bene inoltrato.

La nuova arte della galvanoplastica fornito avendo i mezzi di procurarsi oggetti di rame purissimo di qualsivoglia forma, era cosa ben naturale che si pensasse ad averne esizendo piastre, le quali potessero servire agli intagliatori, avendo il sicuro vantaggio di una perfetta uniformità in tutti i loro punti. Daremo qui la descrizione degli apparati e dei metodi che s'impiegano per ottenere queste lamine, siccome quelli che parecchie altre applicazioni all'arte dell'intaglio riceveranno, come vedremo in appresso, restringendoci però a quelle sole notizie che per tale oggetto sono indispensabili, e rimettendo pel di più all'articolo PLASTICA.

La formazione, adunque, delle lamine di rame pegli intagliatori col mezzo del GALVANISMO si fonda sulla proprietà conosciuta da molto tempo che ha questo agente misterioso di decomporre parecchie sostanze e di trasportarne gli elementi in un dato punto, e sull'altra, recentemente scopertasi che quando si trasportano in tal guisa particelle metalliche in alcune date circostanze, queste si legano insieme in maniera da formare pezzi di metallo coarenti e dotati delle proprietà stesse di quelli fusi o battuti. Die-

lro a ciò ponendo in combinazione voltaica due metalli, sicchè ciascuno formi un elemento od un polo di una pila, si può ottenere su quello che forma il polo positivo la deposizione di un metallo proveniente dalla decomposizione di un sale. Il metodo più semplice di operare si è quello di saldare ad un capo di un filo metallico una piastra di zinco, ed all'altro una piastra parallela alla prima, di un altro metallo che nella scala degli elettromotori sia positivo relativamente allo zinco. Immergendo allora queste due paste in una soluzione di solfato di rame, essa si decompone, ed una parte si precipita sulla lamina positiva formandovi uno strato di rame che rimane una piastrina staccandolo. In tal guisa però molto ossido si produce a scapito della quantità del rame ottenuto, ed inoltre questo rievre crudo e poco coerente, massima se non si ha la cura di mantenere astornata la soluzione. Per evitare questi ed altri inconvenienti ecco l'apparato che più solitamente si adopera per tale oggetto, quale venne suggerito da Jacobi e da Spencer.

Consiste tutto l'apparato semplicemente in un vaso diviso in due da un tramezzo di sostanza porosa, e che contiene dell'acqua debolmente acidulata da una parte ed una soluzione di solfato di rame dall'altra. Siccome però se il tramezzo fosse verticale, dovendosi porre verticali, parallele ad esso e fra loro le lamine, ne verrebbe una azione inuguale alla parte superiore ed alla inferiore, e se il tramezzo fosse orizzontale sarebbe incomodo e difficile mutare il liquido e la piastra nella parte più bassa del vaso, così invece di un solo recipiente se ne impiegano d'ordinario due, l'uno dentro dell'altro, facendo il fondo di quello interno di vescica, di pergamena o di altra sostanza porosa, come vedesi nella fig. 1 della Tu-

vola XVI della *Arti fisiche*, la quale mostra appunto uno di tali apparati applicato all'Indossamento, ma che potrebbe anche servire all'oggetto di cui parliamo. Il quale però giova meglio ottenersi a vari di forma rettangolare, simili a quelli della fig. 2, nella quale A è il vaso esterno e B l'interno, il cui fondo *a b* è di pergamena; e *c d* la piastra di zinco immersa nell'acqua acida che vi è nel vaso A, la quale può mutarsi aggiungendone di nuova e facendo uscire l'altra pel tubo laterale C; il filo è saldato sullo zinco esce dal vaso A e congiungesi con quello f saldato sulla piastra *g h* che serve di madre. La unione di questi fili potrebbe farsi con una saldatura; ma per potere più facilmente levarla ed estrarre la madre *g h* si possono strignendoli insieme con una vite di pressione o con mezzi analoghi. Talora, per rendere ancora più facile il levarla e riportare la piastra *g h* ed il contatto più perfetto, adoperasi la disposizione indicata dalla fig. 1, nel qual caso per compiere od interrompere il circuito basta toffare in *b* il filo che va alla piastra madre. In entrambi i casi mettesi nel vaso esterno acqua acidulata con poche gocce di acido solforico, ed in quello interno una soluzione di solfato di rame, mantenuta satura con vari pezzi del solfato stesso infissivi entro sospesi in una specie di staccio *g*. Per evitare una inutile precipitazione di rame si intonara di cera o di altra sostanza non conduttrice il rovescio della madre *g h*, cioè il lato superiore di essa, ed anzi vi si fa con la cera stessa, un orlo che risalga dall'altro lato, acciò il rame disponendosi a cavalcioni dell'orlo non difficolti il distacco della nuova piastra prodottasi. In questo apparato, semplicissimo certamente, molte cose sono tuttavia da avvertirsi circa alle disposizioni delle sue parti ed alla materia medesima onde compongersi.

Primieramente la piastra *c d* essere dee di grandezza maggiore o per lo meno uguale di quella *g h*, puichè altrimenti la precipitazione non farebbe su quest'ultima dappertutto uniformemente; così pure il diaframma poroso che forma il fondo del vaso *B* dev'essere per lo meno di uguale grandezza della lama *g h*. Inoltre le lamine *c d e g h* esser devono parallele fra loro ed al diaframma e non toccare quest'ultimo. La soluzione del solfato di rame che è in *B* suolsi usare ben saturo e mantenersi sempre tale col riporre nuovi pezzi di solfato nello staccio *q* a misura che si disciolgono. La piastra *c d* può esser di zinco o di qualsiasi altro metallo che nella scala degli elettromotori si trovi essere positivo relativamente all'altro che forma la piastra *g h*: in generale però suolsi adoperare lo zinco, e siccome quello del commercio dà un'azione decrescente ed irregolare, così gioverebbe usare zinco puro o piuttosto amalgamato, per quelle ragioni che vennero all'articolo GALVANISMO indicate. (T. X di questo Supplemento, pag. 293): d'ordinario si preferisce per la facilità di procurarselo in zinco del commercio, e questo serve anche abbastanza bene al suo ufficio per la pratica, ma certo quando nol si amalgami, la qualità del rame dee risentirsi dell'incostanza dell'azione e se ne devono formare varii strati dotati di proprietà differenti. Da alcune esperienze fatte da chi compila quest'opera, vennero sulle quali pubblicossi nella veneta Gazzetta del 9 aprile 1841, e di cui si tenne più esteso discorso in una comunicazione fatta all'I. R. Istituto di Scienze, lettere ed Arti delle provincie venete, e pubblicata nella Biblioteca italiana dell'anno 1841, sembra che l'uso del ferro battuto invece dello zinco riesca per la economia assai profittevole, avendosi ben è vero un effetto del doppio più lento, ma spesa molto

minore, massime usando vecchii rottami di ferro, ed un'azione più regolare e costante, l'ussido del ferro che si produce non attaccandosi menomamente al metallo nè guarentendolo quindi dall'azione successiva. Aveva inverso il Lenz proposto questa sostituzione fin dal maggio 1840, ma dice che la minore forza elettromotrice ed una azione spontanea degli acidi sul ferro non gli avevano fatto sembrare utile questa sostituzione. Noi però, massime adoperando acqua pura invece che acida, e ferro ben malleabile, trovammo che, meno la differenza del tempo, l'effetto del ferro era regolarissimo e quasi uguale a quello dello zinco, cioè che un dato peso di ferro produceva quasi altrettanta precipitazione che un uguale peso di zinco. Stando il consumo del primo a quello del secondo come 52 a 28 ed i valori di questi metalli, adoperando ferro vecchio, stando, come 40 a 100, vi ha evidente vantaggio a valersi del primo. Inoltre il ferro agisce meglio dello zinco nell'acqua pura e giova così al risparmio dell'acido. Avemmo in appresso la soddisfazione di vedere concorrere nel nostro parere Schubert di Würzburg, il quale scrisse intorno a ciò nel *Technologische* del settembre 1841, soggiungendo la ghisa invece del ferro battuto e l'acqua salata invece di quella pura. A noi però l'effetto con la ghisa risultò molto minore che col ferro malleabile, ed il posto diverso che occupano nella scala degli elettromotori questa due sostanze, ne conferma sempre più a credere la seconda meritevole di preferenza.

Sembra essersi riconosciuto vantaggioso dal lato economico il coprire di cera o d'una vernice qualunque la faccia inferiore della lamina che furma l'elemento positivo restando esposto all'azione del liquido solo il lato che è volto verso il diaframma.

Il liquido in cui è immerso lo zinco od altro metallo che forma l'elemento positivo della coppia voltaica è acqua acidulata per lo più con acido solforico o nitrico, od anche con entrambi questi acidi, in proporzioni che variano secondo la forza della corrente che si vuol ottenere, come vedremo in appresso; noi usando il ferro invece dello zinco abbiamo adoperata acqua pura e con ottimo effetto, solo, come dicemmo, più tardi del doppio che con lo zinco nell'acqua acidulata debolmente come accustumasi.

Ecco il conto della economia che secondo i nostri sperimenti risulta dalla sostituzione del ferro nella acqua pura allo zinco nell'acqua acidulata. Dietro il calcolo del Jacobi, il quale non avrà certo esagerato a danno del proprio trovato, per ottenere 20 chilogrammi di rame col solito metodo ne occorrono 20 e mezzo di zinco, il quale calcolato al prezzo attuale di 0,fr.88 al chilogramma viene a costare 18,fr.04; richieggonsi inoltre 25 chilogrammi e mezzo di acido solforico che, al prezzo di 0,fr.65, importano 16,fr.57; quindi la riduzione del rame col metodo del Jacobi costa 34,fr.61 per ogni 20 chilogrammi, cioè franchi 1,73 al chilogramma. L'unico prodotto secondario ottenuto è un solfato di zinco stemperato in grandi quantità d'acqua, donde a forza di fuoco, o di tempo a man d'opera dovrebbe estrarlo, e che avendo pochissimi usi nelle arti, riesce di assai scarso valore e di smarcio difficile.

Operando in vase col ferro e con l'acqua, tutta la spesa riducesi a 20 chilogrammi di ferro vecchio, il quale, calcolato anche a 0,fr.35 per chilogramma, non costa che 7 franchi, essendo la spesa della ridossione del rame portata a soli 35 centesimi per chilogramma, cioè di quattro quinti minore che col metodo del Jacobi. I prodotti secondari consi-

stono in parte in un solfato di ferro proveniente dall'acido che toglie al sale di rame l'azione della pila, la quale sostanza è di assai poco valore; in parte di perossido di ferro che precipita nell'acqua in istato di polvere tenuissima, e che di moltissimi usi è suscettibile, per la preparazione dei vetri colorati, delle invetriature e pitture della stoviglie, per la tintura, e per molti altri oggetti che ne devono facilitare lo smercio.

Contenendo il solfato di rame cristallizzato un quarto del suo peso del metallo, ne segue, che, per avere la precipitazione dei 20 chilogrammi anzidetti, ne occorrono 80 di solfato, i quali a franchi 1,14 al chilogramma costano 91fr.,20 cioè 4fr.,56 al chilogramma. Quindi un chilogramma di rame ottenuto dal suo solfato col metodo galvanoplastico del Jacobi, costa franchi 6,29 al chilogramma, coi metodi da noi indicati 4,fr.,91 solamente.

Il liquido poi contenuto nel vaso A è una soluzione di solfato di rame per lo più saturata; siccome però questa costa alquanto cara e d'altra parte può contenere senza inconveniente parecchie altre sostanze, così non si ha dubbio che non si potesse sostituirvi qualche minerale in i residui di alcune fabbricazioni, risparmiando la spesa del depurarli. Nella memoria dianzi accennata suggerivamo, per esempio, a tal fine quel minerale che è il più abbondante fra varii donde traggessi il rame, quello cioè cui si dà il nome di *rame piritoso* o *pirite cuprea*, che è un miscuglio di solfori di rame e di ferro con altre varie sostanze, il quale con molte operazioni e grande consumo di combustibile per ripetute fusioni e torrefazioni si tratta, ottenendone un rame più o meno puro secondo l'esattezza dei metodi. Nelle vicine miniere d'Agordo quantità inestimabili quasi di questo minerale

ritrovansi, a tal che la produzione non ha, per così dire, altro limite che la mancanza del combustibile. Introducendo in quello stabilimento il metodo galvanoplastico potrebbesi non conservare delle operazioni attuali che il frangimento del minerale, ed una prima torrefazione a fuoco assai moderato che riducesse i solfuri allo stato di solfati semplicemente. Ora se si considera che il costo attuale del rame rossetta di Agordo è di franchi 2,53 per chilogramma; accordando un sesto di questo prezzo per l'utile dello stabilimento; ritenendo, dietro quanto ci fu dato sapere, che le spese di estrazione formino i due sesti della totalità; concedendo un sesto della spese per le operazioni che conservare dovrebbero e supponendo che si risparmiassero solo i due sesti rimanenti del valore del rame, cioè centesimi 84 per la ripetute fusioni e torrefazioni cui dopo il primo arrostitimento assoggettasi il minerale; avendosi veduto la spesa della riduzione galvanoplastica essere portata a soli 35 centesimi; si vedrà che vi avrebbe realmente una economia di 49 centesimi per chilogramma. L'esempio dei bei risultati ottenuti coi metodi analoghi da Lecquerel sui minerali d'argento concorrono ad assicurare l'esito della applicazione che ora proponasi. Inoltre molti altri vantaggi e notabilissimi da questa verrebbero, cioè, che la mancanza del combustibile più non limiterebbe la quantità del prodotto; che il rame avrebbe di una perfetta purezza, cui mai presentemente non giugne, a quel che più importa foggiato in qualsiasi guisa meglio piacesse; anche attenendosi alla massima semplicità di operare, si otterrebbero lamine polite e bruniti a franchi 2,04 al chilogramma in luogo di 3fr.50 che valgono quelle greggie quali escono dai laminatoi nel commercio. Col metodo del Jacobi questa medesima lamine costereb-

bero invece franchi 3,42 al chilogramma. La perfetta uniformità poi e la minutezza ed uguaglianza della grana di queste piastra utili a moltissimi usi certamente le renderebbero cui quelle ordinarie non servono, e principalmente a quella onde adesso parliamo, cioè pegli intagliatori, che costretti sono pagare da 7 a 12 franchi al chilogramma piastra indurita sola con battitura a martello, difficili perciò sempre a prepararsi e di durata più o meno uniforme, secondo la pazienza o destrezza dell'operario.

Lo Schubert, nel fascicolo di settembre 1841 del *Technologiste* adietro citato, suggerisce di preparare economicamente il solfato di rame per le operazioni galvanoplastiche mediante le ceneri di rame che trovansi a buon mercato, contegno circa un 50 per 100 di rame con una certa quantità di ferro, e vengono raccolte da quelli che lavorano il rame nelle acque in cui triflano le lamine di quel metallo. Compongonsi per una gran parte di ossidulo, a combinarsi facilmente all'acido solforico trattandole nel modo seguente. Mesconsi con acido solforico diluito a 15° o 20° di Baumé, in guisa da farne una densa poltiglia, che attendesi in istrati sottili entro catini di maiolica od in vasche di piombo o di legno verniciate che si espongono alla temperatura dell'aria esterna agitando più volte al giorno. Dopo 24 ore stemperasi la massa con acido solforico della forza sopra indicata, decantando allorchè si sono deposte le materie insolubili e ripetendo questa operazione fino a che le ceneri di rame sieno esaurite e l'acido solforico saturato abbastanza. Il primo di questi punti si riconosce allorchè vedesi che la massa cessa di colorarsi in rosso quando se la bagna, ed il secondo quando si vede cessare la reazione acida e d'apparire il colore proprio della saturazione nel-

liquido. Lo Schubert osserva che potrebbero ancora applicarsi a quest'uso, forse con economia anche maggiore, le scorie che trovansi in tutte le fucine ove trattasi il rame.

Quanto finalmente all'altra lamina già la quale serve di elemento negativo della coppia voltaica, è di madre alla piastra che vi si sovrappone, poco interessa per la economia il prescegliere per farla piuttosto una sostanza che l'altra, dappoichè non logorandosi meccanicamente, non è che l'acquisto primitivo ed il capitale lasciato giacere che crescano o scemino secondo il valore del materiale onde componesi. Per ciò ad altre considerazioni debbi avvertire nel fare la scelta, e sono: alla conducibilità sua; al posto che tiene nella scala dagli elettromotori relativamente al metallo usato quale elemento positivo; alla più o meno facilità di venire intaccata dall'acido che per avventura si trovasse in eccesso nella soluzione del solfato; finalmente alla aderenza che può acquistare con la piastra di rame depositavisi.

Quanto alla conducibilità primieramente le migliori sostanze sono al certo i metalli; tuttavia altri usaron anche sostanze isolanti o conduttori imperfetti, come la cera, la stearina, il gesso ed il legno, ma in tal caso sempre ricoprendoli con un artificio o con l'altro di uno strato metallico non interrotto. La difficoltà è ad ogni modo maggiore, e nel caso speciale di cui parliamo non vi è di meglio dei metalli, anche per la facilità di ridurli ben liscia la superficie, ottenendo tale così anche quella del rame prodotto a risparmiando la fatica di lavorarla dappoi. Per queste ragioni rimetteremo all'articolo PLASTICA il parlare del modo di metallizzare le forme di sostanze isolanti, e limiteremo la scelta fra i vari metalli. Questi, dietro quanto si disse all'ar-

Suppl. Dic. Tecn. T. XV.

ticolo GALVANISMO (T. X di questo Supplemento, pag. 302) stanno secondo Davy con l'ordine: Argento, Rame, Oro, Piombo, Stagno, Platino e Ferro; e secondo Becquerel: Rame, Oro, Argento, Zinco, Stagno, Platino, Ferro; donde si vede che il rame, e l'argento sembrano sotto questo riguardo i migliori.

Quanto alla forza elettromotrice, dalle varie scale riferite nell'articolo sopracitato (pag. 290) risulta che l'oro, il platino, l'argento ed il rame avrebbero da preferirsi, nè l'alto prezzo dei primi dee molto valutarsi, poichè basterebbe un tenuissimo strato di essi depositato sulla superficie, a quindi l'INDORAMENTO, la PLATINATURA, o l'ARGENTATURA darebbero a qualsiasi metallo le proprietà, sotto questo aspetto, dell'oro, del platino e dell'argento.

Per ciò che riguarda la facilità di essere attaccati dall'acido i metalli anzidetti meritansi ancora la preferenza; ma non è lo stesso quanto all'aderenza che acquista il rame di nuova formazione con la madre, poichè, quando sia questa di rame, od anche d'argento avviene talora che difficilmente può staccarsene la piastra formavisi sopra. Lo stesso avviene anche per l'ottone; ma non sappiamo essere mai avvenuto cogli altri metalli, con le leghe di piombo, bismuto o stagno, perciò l'indoramento o la platinatura, e l'uso del piombo o delle leghe di esso sembrano sotto questo riguardo essere da preferirsi. Tuttavia, secondo lo Smee può usarsi anche il rame, l'ottone e l'argento con le seguenti semplicissime avvertenze con le quali, a di lui credere, e dietro ripetuti sperimenti che dee aver fatti, si evita l'aderenza di cui si tratta. Crede egli che la facilità con cui si staccano la lamina galvanoplastica dipende da quella proprietà che hanno i metalli di coprirsi talvolta di uno strato

d'aria che vi forma come un intonaco, il quale in tal caso presenta a contatto del liquido una sostanza poco conduttrice, qual'è l'aria stessa invece della superficie metallica. È perciò, egli dice, che quando si immerge un pezzo di metallo assai lucido nell'acqua, resiste alquanto al bagnarsi, quindi è in tale stato che lo si dee usare quando vuolsi, come nel caso nostro, evitare l'aderenza. Per trarre quindi vantaggio da questa circostanza insegna lo Smee doversi compiere il circuito appena immersa la piastra nella soluzione, acciò lo strato d'aria che conserva formi una separazione fra l'originale e la copia. Se si lascia che si offuschi per essere la soluzione in cui si tuffa un poco acida, o per avere snettato la piastra con un alcali o con un acido un solo momento, o se riscaldandola si è distrutto lo strato d'aria, vi ha un'adesione più o meno parziale. Perché la madre si copia dello strato d'aria in questione basta, sempre al dire dello Smee, lasciarla prima 24 ore in luogo piuttosto freddo.

Finalmente, per terminar di parlare delle varie parti e sostanze onde componesi il semplicissimo apparato galvanoplastico, il difframma esser dee come dicemmo di sostanza porosa, ed osserveremo che questa esser dee tale da evitare ogni possibilità che il solfato di zinco che formasi da una parte si mesca a quello di rame che si trova dall'altra, poichè se ciò avviene la tessitura del rame prodottosi riesce tanto fragile da rompersi nel maneggiarlo: a questo proposito faremo di passaggio notare essere questo un altro vantaggio del ferro da noi suggerito il cui solfato è innocuo del tutto. D'altra parte quanto più i pori sono grandi, maggiore è la copia di elettricità da cui si lascia attraversare, e maggiore per conseguenza la quantità del rame depositosi.

Secondo Smee l'ordine con cui le sostanze porose si lasciano attraversare dall'elettrico è il seguente. Carta bibula, gesso di Parigi sottile, carta di boccio o pelle da battiloro, vesciche di varie grossezze, gesso di Parigi grosso.

Per aumentare gli effetti con tenue aggiunta di spesa può assai utile riuscire il calore, il quale aumentando la conducibilità del liquido lo rende più facile a decomporli. Così, per esempio, quella forza che non produce alcun effetto alla temperatura del gelo, ne dà uno mediocre alla temperatura ordinaria dell'atmosfera ed uno abbondante al grado dell'ebollimento, affrettandosi in quest'ultimo caso di molto l'ottenimento della lamina, e, quella che importa, avendosi anche un metallo molto elastico, che è la qualità più difficile ad averli con la galvanoplastica. Crediamo che questo aiuto del calore tornerebbe specialmente utile con l'uso di ferro ed acqua pura, il solo inconveniente del quale metodo si è un qualche ritardo nella decomposizione, a cui costanze uguali. Ad ogni modo operando in grande non dubitiamo che il riscaldamento delle soluzioni non debba tornare vantaggioso in ogni caso per economia di spesa, di tempo e miglioramento dei prodotti. A dare una idea dell'aumento di effetto che il riscaldamento produce, varrà il fatto osservato da Ruolz in un caso analogo, cioè nella doratura galvanica: con uno stesso apparato, ed in tempi uguali operando a 15° otteneva una precipitazione di g; a 60° invece una di 63.

Le altre avvertenze economiche da farsi intorno a questo apparato consistono, se lo zinco era amalgamato, nel recuperare il mercurio, che quando tutto lo zinco è disciolto rimane unito alle particelle degli altri metalli che quello conteneva; spremersi queste particelle in borse di cuoio, poscia distillarsi.

Dopo essurita l'azione rimane il solfato di zinco, ad evaporandolo si possono avere cristalli di esso o cangiarlo in carbonato del quale si fa qualche ricerca per la pittura io luogo del carbonato di piombo. Dai resti che si hanno col ferro abbiamo parlato io addietro. Tutta le sbavature, limuglie ed altro del rame galvanico possono servire per farne leghe con l'oro, al qual uopo richiedesi rame purissimo.

Passate io rivista così tutte le avvertenze che ai diversi elementi di questo apparato si riferiscono, osserveremo che in esso molto interessa esizndio il regolare in modo opportuno la forza della corrente. Per misurare questa, conoscere l'andamento di essa e valutarne gli effetti, giova far sì che il filo che lega i due elementi *cd* e *gh* passi al di sopra di un ago calamitato, le cui deviazioni indicino la misura della forza ricercata facendo l'ufficio di GALVANOMETRO. Le circostanze che influiscono ad accrescere o diminuire la forza di questa corrente sono, il grado di acidolaziooe dell'acqua, la qualità del metallo che forma l'elemento positivo e lo stato della sua superficie, la qualità dell'altro metallo che forma l'elemento negativo ed il grado di saturazione del liquido in cui trovasi immerso, la porosità del diaframma, la distanza che corre fra i due elementi, finalmente il grado di temperatura cui trovasi l'apparato. La forza della corrente è maggiore quanto più acida è l'acqua, più forte con l'acido nitrico che col solforico; quanto più intaccabile è l'elemento positivo; quanto più scabra e scevra di ossido è la sua superficie; per questo motivo con lo zinco del commercio ordinario, raschiato prima di porlo in opera, l'azione è a principio molto forte e decresea prontamente tosto che la crosta d'ossido che si forma guarentisce la parte il metallo dell'acido. Ha

pure forza maggiore la corrente quanto più il metallo usato per elemento negativo è distante da quello positivo nella scala degli elettromotori; quanto più acida è la soluzione di solfato che diviene quindi più facile a decomorsi; quanto più grandi sono i pori del diaframma; quanto più vicini sono i due elementi; e da ultimo quanto più elevata è la temperatura dell'apparato. Variando quindi una o più di queste circostanze si ottiene la corrente della forza voluta. Siccome sembra essere dalla intensità di questa forza che dipende la qualità del rame prodotto, così molto importa farsi idee chiare e sicure su tale proposito. Non potendosi nel semplice apparato onde parliamo finora aumentare la forza della corrente che io un limite molto ristretto, co-l descriveremo gli apparati galvanoplastici composti prima di esaminare l'influenza della forza medesima.

Invece che fare che le due piastre *c d* e *g h* della fig. 2 costituiscano gli elementi di una pila semplice ad una sola coppia, può farsi in maniera che i fili *cl* e *gh* partono dalle piastre di zinco e di rame comunicino col rame e lo zinco di un'altra coppia voltica, od anche cogli estremi di una batteria formata di varie coppie. In tal caso come si vede l'effetto resta il medesimo, se non che può avervi una forza maggiore e reodere per conseguenza la decomposizione più rapida. Quanto alla natura dei metalli ed alle disposizioni di questa pila accessoria di una o più coppie non ci faremo a ripetere quanto all'articolo GALVANISMO ed a quello PILA si è dovuto dire in proposito, osservando soltanto che saranno sempre da preferirsi quelle a forza costante, coi metodi di Daniell e di Grove, o per lo meno quelle a zinco amalgamato.

Una disposizione per altro assai più utile in questo caso si è quella di const-

tere il diaframma poroso, l'uso del quale, massime pei grandi oggetti, riesce di qualche imbarazzo, adoperando invece un recipiente semplice tutto ripieno di soluzione di solfato, nel quale sieno due lamine parallele l'una di rame che forma il polo positivo comunicando con l'elemento polo positivo di una pila semplice o composta, e l'altra polo di rame stesso o di altro metallo che formi l'elemento negativo, comunicando col polo negativo di una pila semplice o composta. Essendo queste due piastre parallele, il rame deponesi sulla seconda e la prima si va sciogliendo in ugual proporzione e mantiene così saturata la soluzione. Questa maniera di ordinare l'apparato vedesi disegnata nella fig. 3 in cui A è il vaso ripieno di soluzione di solfato di rame, entro al quale stanno le lamine *a, b*; la prima mediante il filo S comunica con lo zinco *c* della pila immersa nel vaso A; la seconda *b* mediante il filo Z comunica con la lamina di rame *d* che piegandosi in due prende in mezzo lo zinco *c*. Oltre alla maggiore semplicità il vantaggio di questa disposizione si è quello di poter più facilmente regolare l'andamento del lavoro e di evitarsi affatto il pericolo che si mescoli solfato di zinco alla soluzione del solfato di rame, il quale, come dicemmo, ne altera tanto le qualità. È da osservarsi però, quanto all'economia che giova sempre usare una sola coppia, imperciocchè l'adoperarne varie sulla-cita bensì la decomposizione, ma annessa altrettanto la spesa, essendo il consumo dello zinco proporzionato al numero delle coppie, cosicchè se con una sola questa consumo è pressochè uguale alla quantità del rame prodottosi o poco maggiore, con due coppie è doppio, triplo con tre, quadruplo con quattro, e così via discorrendo, aumentandosi in ugual proporzione anche il consumo dell'acido

per conseguenza. Dovendosi operare in grande e quando non occorre molta solacitodina di lavoro, giova piuttosto far sì che una sola coppia voltaica serva a produrre varie piastre di rame, aiutandosi piuttosto col calore o col rendere aliquoto acida la soluzione per accelerare gli effetti. In questo caso avverrà l'opposto di quello che nelle varie coppie voltaiche, cioè la quantità del rame prodottosi sarà quasi uguale a quella dello zinco consumatosi, secondochè la coppia voltaica servirà ad uno, due o tre apparati di decomposizione. La fig. 4 mostra una disposizione immaginata da Mason per avere due piastre di rame da una sola coppia voltaica. In essa A è un vaso simile a quello della fig. 2 col suo diaframma poroso, con questa differenza che invece che le due lamine *cd* e *gh* comunicano insieme, i fili che partono da esse vanno a congiungersi a due lamine di rame *mn*, opposte parallele in un vaso B pieno di soluzione di solfato di rame. In tal maniera avrà deposizione di rame allo stesso tempo a sulla piastra *gh* e su quella *mn* senza che per questo il consumo dello zinco nè quello dell'acqua acida crescano menomamente. Se vi sono varie piastre da prodursi ad un tratto basterà fare gli elementi della coppia voltaica molto grandi e conoetterla ad una serie di coppie di decomposizione disposte precisamente alla stessa guisa come una batteria di coppie voltaiche. In tal guisa con una libbra di zinco si potranno averne fino a 20 o 30 ed anche più di rame. Attesa però la minore tensione il liquido da decomporli dovrà essere meno concentrato o reso più conduttore con acidi o con artificiale riscaldamento.

Con questi apparecchi composti potrà la forza della corrente aumentarsi quasi senza alcun limite; quindi vedremo ora fino a qual punto giovi condurlo.

Ritenevasi da principio che il rame galvanoplastico riuscisse crudo e fragile ogni qual volta risultasse da una pronta decomposizione; dolce e malleabile quando fosse prodotto con azione debile e lenta, e credevasi pure che molto influisce sulla erudezza del metallo lo stato della soluzione non saturata. Così Jacob suggeriva che non si avesse a far da' ore che una certa quantità di rame in un dato tempo e la stabilità di circa 50 a 60 grani in 24 ore sopra ogni pollice quadrato. Lo Smee, il quale molto occupossi della galvanoplastica e scrisse un'opera interessantissima su questo argomento, stabilì invece che la durata del tempo non influisca che fino ad un certo grado soltanto sulla qualità del metallo ottenuto, e stabilì le leggi seguenti. Il metallo, dice egli, può in tre stati ottenersi, vale a dire, in forma di polvere nera, duttile e malleabile; finalmente allo stato crudo e di aspetto cristallino. Ora egli stabilisce:

1.° Che i metalli depongonsi sempre in polvere nera, quando la corrente dell'elettricità sia tanto forte relativamente al concentramento della soluzione che l'idrogeno violentemente si svolga dalla piastra negativa nel vaso di decomposizione, e stabilisce che il metallo riesce come una polvere spugnosa quando si svolgono circa dieci bolle di idrogeno al minuto.

2.° Che alcuni metalli depongonsi allo stato cristallino quando non si svolge nulla di gas dalla piastra negativa, e non vi è neppure tendenza a questo svolgimento, vale a dire, quando non si produrrebbe l'idrogeno neppure aumentando la tensione alcun poco.

3.° Che per ottenere duttile e malleabile il metallo precipitatosi è dopo usare una tal forza di elettricità che sia appena bastante a far apparire sull'elemento ne-

gativo leggerissima quantità di idrogeno; sicchè vi si formino le bolle e vi aderiscano, ma non giungano per altro a staccarsene.

Suggerisce lo Smee stesso di accrescere la forza conduttrice della soluzione di solfato di rame, e per conseguenza la sua decomponibilità, con l'aggiugnervi alcune gocce di acido solforico o nitrico, e dice la migliore soluzione formarsi con un chilogramma di solfato sciolto in quattro chilogrammi di acqua, aggiugnendo poi scia da un terzo alla metà del volume di acido solforico diluito con sette volte il suo peso di acqua. Può accrescersi ancora la conducibilità sostituendo ad una parte dell'acido solforico un poco di acido nitrico. Questo attacca il polo positivo e quindi la soluzione metallica diviene più carica e si può diluirla. In entrambi questi casi la riduzione ha luogo con grande rapidità. L'effetto degli acidi è quello di scemare la resistenza che si oppone al passaggio della corrente elettrica, il che viene a dare lo stesso effetto come se si accrescesse l'intensità di quella; ne segue che il rame prodotto si riesce dolce, flessibile, malleabile e duttile, ma non elastico. Per ottenere questa qualità al massimo grado può regolarsi questa soluzione in guisa da non vedervi aderire che poche bolle dopo che la piastra è rimasta alcuna ore nella soluzione, od anche aiutando la decomposizione col calore. Non può usarsi la soluzione acida quando la piastra che si adopera per madre od elemento negativo sia formata di un metallo più ossidabile del rame, poichè questo verrebbe intaccato dall'acido. In siffatto caso però si può cominciare con una soluzione neutra e saturata; poi quando tutta la madre si è perfettamente coperta di rame, diluire la soluzione e renderla acida. Con una gran copia di elettricità e con una soluzione saturata e neu-

tra di solfato di rame, il metallo risulterà estremamente duro, fragile e di apparenza cristallina, producendo anche allora una specie di efflorescenza agli spigoli.

Da quanto precedentemente dicemmo, dietro le osservazioni dello Smee, si vede non essere altrimenti vero che la fragilità o flessibilità e dolcezza del rame dipendano semplicemente dalla rapidità con cui si è operato; imperocchè si può ottenere una lamina molto dura e fragile continuando l'operazione per 15 giorni ed invece una molto flessibile in due giorni soltanto. Possono averci affatto opposti risultamenti cambiando le circostanze. Così usando una debole soluzione ed una leggera corrente si otterrà una piastra flessibile anche in 15 giorni, e viceversa la piastra risulterà fragile e crolla in due giorni se si userà grande quantità di elettrico ed una soluzione molto densa. La qualità adunque del rame galvanoplastico dipende dalla facilità con cui si riduce il metallo dalla soluzione, vale a dire, dalla quantità dell'elettrico relativamente alla proporzione del sale nella soluzione. Così quando si usa una soluzione neutra di solfato di rame, per ottenere una lamina flessibile e dolce si dovrà adoperare una piccola quantità di elettricità ed anche una debole soluzione se questa è attaccata da una sola coppia; se vi ha una pila a varie coppie può usarsi con ugual effetto una soluzione più concentrata.

Dietro queste norme può quindi ottenersi il rame in lamine della qualità che si desidera e che più trovasi utile all'oggetto dell'intaglio cui si destina. Sappiamo che Palmer le adoperò e le trovò assai superiori alle altre, tanto pel lavoro a bulino che per quello ad acqua forte, e se riflettiamo alla superiorità che tengono le lamine inglesi negli intagliatori sulle nostre, ben si vede quanto risulti da

quella prova ad evidenza la buona qualità di questo rame. Sarà forse a taluni sembrato che troppo ci siamo a lungo trattenuti su questa maniera di preparazione del rame; ma giova ricordare quanto dicemmo in addietro, vale a dire, che di questi medesimi metodi molte altre applicazioni fecero gli intagliatori, e perciò abbiamo voluto alquanto minuziosamente descriverli, per qui rimanere senza ripetizioni quando avremo bisogno di accennarli in appresso.

Provvedutosi un buon rame, sia desso galvanoplastico oppure ottenuto col metodo comuni, ma scelto dietro le avvertenze che abbiamo date in addietro, e dotato delle qualità convenienti, vi si devono fare alcune preparazioni, le quali, tuttochè eseguiscono dai calderai, devono essere ben conosciute dall'intagliatore, perchè sappia ordinarle e vedere se sono eseguite a dovere, e possa anche farle da sè, nel caso che mancasse l'artigiano capace.

Primieramente la piastra esser dee diligentemente battuta e spianata a freddo, nel qual modo rendesi il rame più compatto e meno poroso. In quale guisa e con quali avvertenze abbiasi ad eseguire questa battitura, all'articolo *Iscaudiar* di questo Supplemento (T. XIV, pag. 168) abbiamo indicato. Sembra che gli Inglesi abbiano metodi più perfetti; ma non ci fu dato di pervenire a conoscerli.

Dopo questa prima preparazione si dee pulirlo. Scegliasi quello fra i due lati della piastra che sembra essere più liscio, ugnele a scevro di fenditure e di pieghe; attaccasi la piastra pel lato opposto sopra un asse in modo che vi sia ritenuta e fermata con alcune punte di chiodi: allora si comincia a sfregare il lato apparente con un pezzo di selce, bagnando la piastra con acqua comune: si pulisce così più ugualmente che è possibile, facendovi passar sopra con forza la

solca per tutti i versi, e continuando a bagnare il rame, a la selce fino a tanto che questa prima operazione abbia fatti sparire tutti i segni de' colpi di martello, che si sono impressi sulla lamina battendola.

Spariti che sieno questi segni, come pure le pieghe, i forelloni, a le altre inuguaglianze che vi si trovano, si sostituisce alla selce la pietra pomice scelta; si adopera sfregando il rame, come si ha di già fatto innanzi, per ogni verso, e bagnandolo con acqua comune: cancellansi così i solchi che le grana troppo inuguali della selce ha lasciati sopra la piastra; dopo di che si adopera, per dare una più fina pittura, una pietra da affilare, la qual è per l'ordinario di colore dell'ardesia, benchè se ne ritrovi talvolta di colore olivastro, e di rosso. Infine il carbona ad il brunitoio fanno sparire interamente della piastra la più picciola inuguaglianza.

Ecco quello che dee farsi per apparecchiare il carbona a tal uopo. Si scelgono carboni di selcio grossi, e pieni, che non abbiano fenditure, nè crepature, e simili a quelli, di cui si servono comunemente gli orefici per saldare. Si raschia la corteccia di questi carboni, dispongonsi insieme nel fuoco, poi si coprono con altri carboni accesi, e con molta cenere rovente, in guisa che possano starsene senza comunicazione con l'aria per un'ora e mezza all'incirca, e fino a tanto che avendo il fuoco interamente penetrati non rimanga in essi alcun vapore. Quando si giudica, che sieno in questo stelo, si gettano nell'acqua, e si lasciano raffreddare.

Si stropiccia la piastra lasciata con la selce, con la pomice, e con la pietra da affilare, con un carbone preparato nel modo che venne detto, bagnando con acqua comune il rame ed il carbone fino a tanto

che abbiassi fatti sparire i segni, che possono aver lasciati le differenti pietre, delle quali venne indicato l'uso. Bisogna osservare come talvolta accade che un carbone scorra sopra il rame senza intaccarlo, e per conseguenza senza pulirlo: allora fa di mestieri sceglierne un altro il quale sia più alto per questa operazione, e ripeterla con pazienza finchè il rame sia netto da ogni minimo solco, e da ogni menoma apparente inuguaglianza.

L'ultima preparazione, che dee ricevere la piastra dalla mano dell'operaio che lavora in rame, o dall'intagliatore, si è la brunitura. Si adopera a tal effetto quello strumento, che chiamasi *brunitoio*, ed è di acciaio, con la parte di cui si fa uso per dare il lustro alla piastra estremamente liscia e forata; ha presso e poco la forma di un cuore. La sua grossezza è di alcuni millimetri, termina in punta, e l'uso che se ne fa, dopo versate alcune gocce di olio sul rame, si è di farlo passare in ogni verso sopra tutta la piastra, premendolo elquanto fortemente con la mano, lo che si chiama *brunire*. A questo modo si giugne a dare alla piastra di rame una pittura simile a quella di una lastra da specchio, e si tolgono via le menome inuguaglianze.

Usasi anche togliere al rame le gibbosità che i colpi del martello o del maglio potessero avervi lasciato con una specie di grande spianatoio di acciaio attaccato ad una lunga pertica un poco elastica appuntellata contro il soffitto. L'operaio poggia la lamina da pianare sopra un tasso ugualmente d'acciaio e vi pone sopra lo spianatoio che la elasticità delle pertiche vi preme contro. Prende quindi due impugnature che tieno lo spianatoio e lo fa scorrere lungo il rame, girando questo ad ogni tratto, sicchè lo spianatoio lo percorre ora in un verso ora nell'altro. Compiesi quindi la

politura nei modi anzidetti, ma pel polimento col carbone si trova più utile spargere questo nell'olio anzichè nell'acqua e con l'olio stesso adoperarlo.

Ridottasi la piastra con questi differenti mezzi, se si vuole accertarsi di essere riusciti, bisogna darla ad uno stampatore in rame, il quale dopo averla soffregata con l'inchiostro calcografico e soettata, la passi sotto al torchio con un foglio di carta bianca. Le inuguaglianze oieno sensibili, se pure ne rimana alcuna, restano imprresse sulla carta, ed allora si possono levare alla piastra tutti i minimi difetti che tuttavia ritenesse. Alcuni in rce per osservare se il rame abbia nessun difetto vi spargono sopra cenere finissima che fanno poscia cadere battendo alquanto sopra un lato della lamina. Traguardando vedesi allora la cenere rimasta dovunque era il minimo difetto.

Preparatasi con queste avvertenze la lamina di rame occorrente, innanzi che farsi ad intagliarla è duopo segnarsi il disegno o per lo meno i contorni di esso. Questa operazione, che si eseguisce con grandissima facilità ed in molte guise diverse quando il rame è coperto di una vernice, come vedremo avvenire nell'intaglio ad acqua forte, presenta qualche ostacolo nell'intaglio a bulino, per la circostanza che il rame è nudo. Sogliono gli intagliatori segnare leggermente i contorni con una punta bene aguzza, ma questo metodo esige una certa freschezza di mano ed esatta cognizione del disegno che non tutti posseggono. Il metodo seguente può adoperarsi in tal caso con qualche vantaggio. Prendesi del talco di gelatina, la cui preparazione descriveremo parlando dell'intaglio ad acqua forte; vi si sovrappone il disegno da portarsi sul rame e calcasi sui segni di quello con una punta smussa. In tal guisa formansi varii solchi nel talco i quali si

riempiono poscia di zolfo polverizzato finissimo. Intonacasi il rame di uno strato sottile ed uniforme di sevo, poi vi si rovescia sopra il talco che vi si preme col farvi scorrere uno brunitoio od un pezzo di spona ben secco. Lo zolfo combinandosi col sevo lascia sulla lamina segni neri molto distinti i quali ben presto intaccano anche il rame profondamente se non si è solleciti a soettarlo con essenza di trementina e poi ad asciugarlo. Per conservare i segni tutto il tempo che occorre per compierli poi col bulino converrebbe lasciare che il rame restasse alquanto intascato: ma siccome i solchi riuscirebbero allora scabri e granulosi, così val meglio passare tosto sui segni con la punta e nettare il rame immediatamente, come si è detto. Finalmente la maniera più semplice ed usata quasi generalmente oggidì è quella di incominciare il lavoro alla stessa maniera come per l'acqua forte si pratica, coprendo cioè la lamina di una vernice, calcandosi il disegno, scoprendone i solchi con una punta e dandovi un'acqua forte sì debole da farvi solchi appena scusibili, ma bastanti a servire di guida all'intagliatore in appresso. Di questa maniera di portare sul rame il disegno non parliamo qui maggiormente, giacchè non potremmo che ripetere quanto dovremo dire più estesamente allorchè dell'intaglio ad acqua forte ci faremo a discorrere.

Eseguito nell'uno o nell'altro degli anzidetti modi il disegno sul rame, è duopo in allora prepararsi all'intaglio di quello, e primieramente dovendo spingersi come vedremo il bulino ora in un senso ora nell'altro sulla lamina, fa duopo collinare questa in maniera da poterla facilmente volgere ed inclinare da ogni lato, conservandola mobile, sicchè una mano possa girarla, mentre l'altra la intaglia. Lo spediente più semplice che si

usava a tal fine era quello di poggiarla sopra un cuccino riempito di erusa, di sabbia o di cenere e per lo più fatto di cuoio. Riesce più comodo però e più sicuro una specie di leggio che contiene una tavoletta su cui si fissa la lamina di rame mediante regoli e vite od anche semplicemente con piccola nottole. Questa tavoletta è nel centro attaccata a snodatura sopra un pernio di ferro che gira liberamente nel foro di un tavolo od in qualsiasi altra guisa. Talvolta la snodatura anziché a semplice cerniera si fa a guisa di palla prese in mezzo fra due segmenti di sfera, acciò possa ugualmente cedere in ogni verso e piegarsi e spesso si aggiungono viti di pressione, le quali fissano nella posizione voluta il pernio o la snodatura. Spesso ancora il pernio si può cangiare di luogo sulla tavoletta mutandone così il centro del moto. Talvolta ancora la tavoletta su cui si assicura la lamina, poggia su di un'altra con vari fori, in uno dei quali introduceasi un pernio che tiene al disotto. In tal caso è la assicella coi fori che tiene la snodatura.

Gli strumenti poi che si adoperano dall'intagliatore a bulino sono: i bulini, la pietra da affilare, il raschiatoio, il brunitoio, ed il mazzo; andremo descrivendo ciascuno di essi e indicando le qualità che devono avere e gli usi cui servono, nel seguire mano a mano le operazioni dell'intagliatore.

Lo strumento di cui principalmente serve l'intagliatore è il **BULINO** che gli serve a fare i solchi sul metallo. Di questo utensile parlasi in articoli appositi nel Dizionario ed in questo Supplemento medesimo, a vedremo come sia desso formato di un pezzo d'acciaio diversamente fuggiato; dicammo donde vengano i migliori ed enumerammo le qualità che nell'acciaio onde sono composti ri-

ceransi. Qui noteremo che in generale quas'acciaio deva essere sempre della migliore qualità, e che molto importa dar loro un grado di tempera conveniente. Se sono troppo teneri e facilmente si smussino alla punta, duopo è rifiutarli, poichè è segno che sono di qualità poco buona. Se all'incontro son troppo duri, in maniera che facilmente la punta balzi via spazzandosi come vetro, fa duopo in allora stemperarli col porli in mazzo ad ardenti carboni, riscaldarli fino a che acquistino un color giallo, poi tuffarli nell'acqua o nel sevo. Quale sia la lunghezza e la grossezza che si vuol dare più comunemente al bulino ed anche la sua forma, vanno a quell'articolo bastantemente indicato; tuttavia abbiamo creduto utile di rappresentare le varie forme che la sua sezione presenta nella fig. 5 della Tav. XVI delle *Arti fisiche*. Il bulino quadrato A si preferisce quando vogliansi fare tratti larghi e profondi: quello a rombo B, C pei tratti profondi e più sottili. La fig. 6 farà meglio comprendere quale sia la forma della estremità del bulino che lavora sul rame. Termina desso, come ivi si vede, tagliato obliquamente, presentando un piano inclinato ABFC, il quale si chiama la faccia del bulino. Forma questa in A coi fianchi ACD ed ABE un angolo triedro i cui spigoli si devono sempre mantenere taglienti in guisa da sulcare nettamente il metallo. L'inclinazione della faccia esser dee maggiore pel ramo che per l'acciaio, la cui durezza sgranerebbe assai presto la punta se fosse troppo aguzza. Il codolo del bulino assicura in un manico di 32 a 40 millimetri di diametro, una parte del quale si taglia, come si veda nella fig. 7, affinchè l'angolo inferiore del bulino, cioè la sua punta, possa poggarsi più in piano sulla lamina.

J. Donaldson suggerì alcuni migliora-

menti dei bulini pegli intagliatori alla Società delle arti di Londra nel 1831 e n' ebbe un premio. L'oggetto onde si occupò l'inventore fu primieramente circa alla maniera di immaniccare il bulino, sicchè possa facilmente staccarsi senza danno da alcuna parte, dia modo di adattare la lunghezza del bulino alla convenienza dell'artista ed alla particolare specie di lavoro cui deesi impiegare: finalmente ad una disposizione generale delle parti dello strumento, cosicchè nessuna porzione del manico possa sovravanzare sotto al bulino, circostanza dalla quale grandemente dipende la perfetta libertà del lavoro dell'artista. La fig. 10 mostra il bulino sotto di acciaio ben temperato e di forma un po' curvilinea: *d* è la punta, e *c* e *c* sono una serie di denti o aghi praticati alla parte superiore. La fig. 9 è una sezione del manico, *a* *a* essendo un incavo fatto in tutta la lunghezza di esso per ricevere il bulino, e *b* una punta di acciaio o dente inclinato per guisa da entrare in uno dei denti *c* e della figura 10. In tal modo determinasi la lunghezza dello strumento, e l'intagliatore non corre rischio che gli scivoli di mano qualunque sia il grado di forza da lui nel suo lavoro impiegato. *ee* (fig. 8) sono due ghiera di acciaio che scorrono lungo il manico, sul quale sono infilate, e che hanno una apertura in cui entra l'angolo inferiore del bulino, come si vede nella sezione che rappresenta la fig. 11, e essendo la ghiera e *d* il bulino. La figura 12 è una sezione della ghiera inferiore e del manico, levato il bulino, per mostrare la posizione del dente *b*.

Il manico per la punta da intagliatori è sul principio dei comuni matitatoi, *a*, nelle fig. 13 e 14, è l'ago o la punta da intagliare fatta perfettamente dritta, *b* il manico con un foro, come si vede nella fig. 15 incavato nell'asse *a* che rice-

ve la punta da intagliare, sulla quale è tornito esattamente. La cima poi è fessa un poco al disopra della punta da incidere, come indica la figura 16. Su questa parte scorre una ghiera e tornita ben ferma accuratamente fissata sul manico, e resa scabra con fina smerigliatura, acciò la punta premendo non la faccia scorrere.

Deesi tenere il bulino in que'la maniera che si vede nella fig. 17, appoggiando cioè la parte del manico semi rotondata contro la palma della mano, in guisa che ponendo questa contro una superficie piana vi poggia anche la sezione del manico e lo spigolo inferiore del bulino non tocchi questa superficie che pochi millimetri prima della punta, come nella figura 7 si può vedere in G. In tal guisa si fa scorrere il bulino orizzontalmente sulla piastra spingendolo coo la palma della mano, e sollevando un poco il suo manico e premendosi sopra leggermente con l'indice segnasi un solco levando un piccolo truciolo. Allorchè vedesi che si fa un taglio troppo profondo si abbassa la mano; se la innalza, all'opposto, se vuol incavare di più: se si vuole tagliare più da una parte che dall'altra basta premere leggermente di fianco il bulino col pollice o con gli altri diti, per farlo agire più fortemente alla destra od alla sinistra; finalmente avvicinando od allontanando il braccio al corpo produconsi linee curve che si possono ugualmente ottenere facendo muovere e girare la lamina posta sull'assicella mobile a quel modo che dianzi dicemmo. Con questi artifizii si può, per esempio, alleggerendo la mano, incominciare un tratto di un'estrema finezza; per poco che si sollevi dappoi impercettibilmente la giuntura della mano, il bulino entrerà più profondamente nel rame per la punta, ed allargherà per conseguenza il tratto; e se la mano final-

mente si rimette com'era dappprincipio, il tratto finirà coo quella stessa delicatezza con cui fu incominciato. Ora questa operazione è essenziale per la bellezza dell'intaglio, e per l'intelligenza delle ombre: è dopo pertanto avvertirsi con infinite prove; e se se ricercano parimenti molte, perchè facendo questa delicata operazione si possa ancora girare il bulino per ogoi verso, e dare ai tratti una flessibilità, alla quale generalmente la maniera di maneggiare questo strumento, che si spinge sempre innanzi, sembra contraria. Di fatto il bulino essendo di forma più o meno lunga, ma sempre dritta, inclina di sua natura a camminare in retta linea, e quando il intaglio debba essere curvo, il che avviene sovente, per poco che si volga a destra od a manca senza la necessaria abitudine di farlo con avvedutezza e gradualmente, la sua punta, per esser locastrata nel rame, ad ogni istante si rompe ed obbliga l'artista a ricorrere alla cote per aguzzarla, con molta perdita di tempo e noia infinita. Talvolta, se questo strumento non ha alcuna restrezzione dal fondo alla cima, oppure se il manico è più grosso del bisogno alla sua imboccatura, inclina tagliando a sprofondarsi più del dovere nel rame, nè può continuarsi il lavoro senza rischio che la punta ripetutamente spezzandosi e sfuggendo sotto la mano veda a graffiare il lavoro già fatto nei punti vieoi. Per altro bisogna avvertire, che non fa di mestieri tanta forza come si crede per questa operazione, e che la tensione, e il vigore non sono sopra tutto al maneggio del bulino. Una forza ben diretta, moderata, e dolce è quella, che abbisogna per questa sorta d'intaglio.

Non meno abitudine occorre per affilare il bulino oella maniera più vantaggiosa alla specie di intaglio che si vuol

fare, ed in questo proposito ogni artista ha la sua particolare maniera e sceglie una forma di bulino adattata alle proprie abitudini. Alcuni volendo con facilità curvare i loro tagli evitano i bulini troppo teglienti e quindi preferiscono quelli quadrati; altri volendo ottenere solehi più profondi servono del bulino a trapezio, la cui forma iocisiva loro appar preferibile; altri adoperano unghielle che affilano in modo da ottenerne solchi più uguali, mediate una forma schiacciata che danno alla parte inferiore dell'utensile; il maggior numero finalmente adoperano successivamente tutti questi diversi utensili, adattandoli alla natura del lavoro che devono eseguire. Per conseguenza non daremo su tale proposito che le più generali avvertenze.

Dei quattro lati che tiene il bulino non è necessario aguzzarlo che due, cioè quelli A C e l' A B (fig. 6); dopo di che appiattendolo l'estremità sicchè ne risulti un piano inclinato A B F C, si forma la punta A che è quella destinata a penetrare nel rame ed aprire la via al bulino. Questa operazione si fa con una buona pietra da olio applicando sopra di essa uno dei lati del bulino in tutta la sua lunghezza: si tiene questo lato fermo, l'altro disteso, e piatto sopra la pietra, ed è inumidita con olio, premeodo col secondo e terzo dito, i quali servono a tener sodo il bulino, perchè non si distacchi dalla pietra, e si ripassa sopra la pietra quante volte è necessario, perchè il lato sia bene, ed ugualmente aguzzato; si fa la stessa cosa per l'altro lato, fino a tanto che lo spigolo comune a questi due lati risiede acutissimo, e ben affilato: indi si lavora la faccia. Ci vuole destrezza ed assuefazione per arrivare ad aguzzare un bulino in guisa, che i suoi tre lati sieno perfettamente liscii, e piatti: cosa necessarissima perchè lo strumento sia

perfetto. Per far meglio comprendere questa operazione abbiamo fatto disegnare nella fig. 18 la maniera come deesi aguzzare il bulino. In essa $a b$ è la pietra da olio posta in un pezzo di legno $c d$; h il manico; e è il bulino di cui uno dei lati inferiori posa a disteso sopra la pietra; si preme con forza sopra il bulino, e se lo fa andare, e venire sulla pietra da a in b e da b in a , fino a tanto che questo lato sia ben appianato. Si fa lo stesso dall'altra parte e ne risulta, che lo spigolo inferiore $h n$ è acutissimo e tagliente.

Dopo questa operazione si fa la faccia, al qual fine si tiene il bulino nella posizione $f g$, obliquamente alla superficie della pietra, e lo spigolo inferiore svolto in i ; premendo si farà scorrere l'estremità f da b in a , e da a in b : la faccia sarà fatta quando dalle due operazioni qui sopra spiegate risulterà, che i due lati inferiori $a b$, $b c$ e n formino colla faccia $a b c m$ un angolo acutissimo e mordentissimo.

Sgrossare il bulino, si è levarne sulla pietra, o sulla rota la parte $a c m o$, il che si fa allora quando si vuole assottigliare il bulino per la punta, e ne risulta il vantaggio, che quanto più la superficie $a b c m$ è piccola, tanto meno di tempo impiega l'artista nel fare la faccia del suo bulino.

Si adopera talvolta, da ultimo, per dare maggior perfezione alla parte inferiore del bulino una pietra da rasoio; la pietra da olio esser deve perfettamente liscia ed uguale; ma siccome avviene per l'ordinario che i bulini logorano la pietra e la scavano verso il mezzo, così si adopera per uguagliarli ed accomodarli della selce polverizzata, che gettasi sopra un quadrello, e si sfrega il lato logorato della pietra sopra questa selce fino a tanto che sia tolta via tutta la concavità.

La pressione del bulino solleva da

ciascun lato dei solchi una piccola quantità di metallo cui dicesi *sbatatura* e che togliesi con uno strumento apposito chiamato *raschiatoio* o *sbatatoio*. Forma questo una specie di piramide triangolare od anche talvolta quadrangolare a spigoli curvi e taglientissimi, il quale passando leggermente sui segni in direzione quasi orizzontale, leva tutto quello che risaltava sul metallo. Ad oggetto di offi-
ciare più facilmente questo utensile scavasi bene spesso su ciascun lato di esso una gola, sicchè non viene a toccare la pietra che coi due spigoli, abbisognando logorare una quantità di metallo molto minore quando si vuol aguzzarlo. La figura 19 mostra la forma di questo strumento a due sezioni di esso A, B, la prima quadrangolare, e triangolare la seconda. Possonsi anche sbavare i solchi con un carbone simile a quello adoperatosi per ispianare la lamina, il quale vi si fa scorrere sopra finchè giunga a toccare la superficie del metallo. Questa operazione può farsi anche a secco; ma giova meglio eseguirlo con olio.

Quando l'intaglio si è portato ad un certo grado, diviene necessario di potere ad ogni istante conoscere l'affetto dei tratti che si sono segnati, per dedurne quello che conviene meglio fare in appresso; e siccome sarebbe troppo incomodo il dovere ed ogni momento tirare prove col torchio calcografico, così vi si ripara riempiendo i solchi di ocre per distruggere l'abbragliamentamento che produce la lucentezza del metallo intaccato dal bulino. Siccome poi d'altra parte occorre poter facilmente levare questo nero allorchando si voglia stampare la lamina, così se lo compone semplicemente di sevo e nero fumo, aggiugnendovi tutto al più talvolta un poca di cera per accrescervi consistenza. Applicasi questo nero mediante un piccolo mezzo formato di

una striscia di panno rotolata a più doppii e strattamente legata, spianando quindi il cilindro che ne risulta ad un capo in una maniera qualunque. Il miscuglio dianzi accennato facilmente si toglie con essenza di trementina.

Allorchè alcune parti dell'intaglio sembrano un po' troppo vigorosa si può scemarne la forza col mezzo di un brunitoio. Questo strumento per l'intagliatore esser dee assottigliato verso la cima, di un acciaio fino, ben temperato e polito, e la sua sezione trasversale presenta una ovale. Adoperarsi qualche volta anche il brunitoio per cancellare alcuni tratti finissimi.

Allorquando però, essendosi commesso un qualche errore, o per altra cagione, si voglia cancellare una parte di ciò che si è fatto, ricorresi ad altri mezzi. Adoperarsi a questo fine un tasso di acciaio ben polito, un martello da stuzzare (fig. 19) ed un compasso assai grande (fig. 20) le cui punte curve al di dentro collocano perfettamente. Incominciarsi dal raschiare fortemente con non sbavatoio il luogo ove sono i segni che vogliono cancellare formando in tal guisa un incavo, il cui fondo si dee poscia condurre al diritto delle lamine. Per tal fine aprirsi talmente il compasso che la lamina possa passare fra le sue punte senza restarne graffiata, e facendo seguire alla punta che sta di sopra il contorno della parte raschiata, premersi la punta che è sotto contro il rovescio della lamina in guisa che vi segni questo contorno; volgesi allora la tavola con la parte ove è l'intaglio all'ingiù, si poggia sul tasso la parte raschiata, e si comincia a battere con la bocca del martello nel luogo segnato dalla punta del compasso. Fino a che i colpi del martello mandano un suono sordo e cupo si può battere leggermente si ma con franchezza; quando però i colpi di-

vengono sonori fa duopo arrestarsi, poichè se si continuasse a battere si produrrebbe una prominente che molto difficile sarebbe poi levare in appresso. Quando si è riconosciuto che la superficie è ridotta piana, si polisce col carbona la parte cancellata e vi si fanno le correzioni volute.

Esposto così quanto riguarda la parte materiale affatto dell'arte d'intagliare a bulino, non crediamo fuor di luogo il far altresì qualche cenno intorno alle varie disposizioni dei tagli relativamente agli effetti che si ha in mira di ottenere; evvertenze generali che riguardano piuttosto la parte meccanica che quelle artistica dell'intaglio.

È duopo osservare, che in qualunque situazione sieno i tagli che si hanno a formare rispetto alla piastra od all'artefice, l'intagliatore dee girare la piastra sopra il suo escano o sul leggio in guisa che i tagli che si propone di fare, come pare il suo bulino, sieno in situazione presso e poco parallela all'orlo della tavola, sulla quale si oppoggia. La mano dee spingere il bulino da destra a sinistra, e conviene sempre lasciare i primi tagli fatti dalla parte del pollice.

Importantissima cosa è poi tegli primieramente la distanza posta fra essi, poichè se ecceda il lavoro sembra grossolano e raticolato, nè dà alle tinte la necessaria fusione, nè ben esprime le più fine inflessioni ad i piccoli accidenti del vero; se è troppo sparse sembra pesto, affaticato ed opaco. Molto interessa pure nei tagli sovrapposti la maniera come si incrociano ed accavalcano. Per far meglio comprendere gli effetti di queste varie disposizioni abbiamo creduto utile di rappresentar le più generali nella figure 21, 22, 23, 24, 25 e 26.

La fig. 21 mostra un insieme di tagli, sopra i quali se ne sono fatti de'secondi e

dei terzi: *aa* sono i primi tagli, *bb* i secondi, *cc* i terzi.

Il medesimo esempio quanto alla denominazione dei tagli si ha nella fig. 22, ma diverso in quanto presenta quello che chiamasi un *intaglio a mandorla*. Il primo esempio invece è un intaglio quadrato. Vedesi in queste due figure che i primi tagli sono forti e vicini, i secondi un poco più fini, e più discosti dei primi, ed i terzi ancora più fini e più discosti che non sieno i due altri; sarebbe lo stesso dei quarti, se vi fossero.

L'intaglio si dice in generale *stretto*, *largo*, secondo che considerando i tagli che formeranno la base del lavoro di un soggetto, questi saranno vicini o discosti relativamente alla grandezza di questo soggetto. L'intaglio stretto relativamente è più acconcio ed atto a dipingere, e dare durezza ad una stampa; e l'intaglio largo rende gli oggetti goffi e meno pastosi o morbidi in generale, e stanca l'occhio dello spettatore.

L'intaglio a mandorla è quello, il cui secondo taglio *bb* (fig. 22) è posto obliquamente sopra il primo *aa*, locchè produce i rombi che veggonsi in *g*.

L'intaglio quadrato è quello, il cui secondo taglio è posto perpendicolarmente sopra il primo *aa* (fig. 21), locchè forma i quadri che veggonsi in *g* e quindi in generale si dice che un oggetto è intagliato a mandorla, o in quadrato, allora quando i tagli dominanti che stabiliscono le forme, le ombre, o le mezze tinte s'incontrano obliquamente o ad angoli retti l'uno sull'altro.

La fig. 23 mostra l'inconveniente che risulta dal mettere due tagli troppo inclinati l'uno sull'altro, e consiste in questo che trovandosi i rombi allungatissimi nel senso *bb* e strettissimi nell'altro *a a*, producono una continuità di piccoli bianchi, che vanno direttamente da *a* in *a*, e

che interrompono, particolarmente nelle masse di ombra, la tranquillità ed il tondo che in esse ricercasi.

Quando si vuol mettere un terzo taglio sopra altri due già eseguiti, bisogna fare in modo, che non si taglino i quadri od i rombi per la diagonale, ma conviene metterli in guisa che sieno più inclinati sui primi che sui secondi, locchè produrrà una granitura simile ad un dipresso a quella della fig. 22. La direzione secondo la quale potrebbesi collocare un quarto taglio, sarebbe obliquamente sopra gli altri tre. Questo stesso principio avrà luogo quando si porranno tagli curvi sopra altri curvi, e misti sopra misti, se le circostanze lo permettano.

La fig. 22 mostra che quando fra mezzo ad alcuni tagli *e* e se ne devono frappare altri intermedi *ff*, questi ultimi essere devono sempre più fini. Mettonsi tagli intermedi nei lavori che debbono rappresentare i metalli, le acque, le stoffe di seta e generalmente tutti i corpi, la cui superficie sono liscia e lucenti.

Varii esempi di punti che adoperansi nell'imposto delle carni, vedonsi nella fig. 25 in cui *a* sono tagli a punti, *b* tagli e secondi tagli con punti rotondi nelle mandorle; *c* punti rotondi per addolcire le mezze tinte verso il lume; *d* tagli con punti piani o distesi mescolati con punti rotondi; e tagli con punti rotondi e lunghi in tagli intermedi. Queste diverse maniere di variare il lavoro per esprimere la carne, opportunamente ed acconciamente collocate, producono un effetto di grande morbidezza.

La fig. 26 rappresenta poi la sezione di una piastra di rame e la forma dei solchi fatti in varie guise per mostrare la differenza che passa fra loro: così in *c* vi è un taglio fatto con un bulino a trapezio; ha la stessa apertura che i tagli *d*, *e*, *f* fatti con bulino quadrato; ma è assai più profondo

che non lo sieno quelli: quindi ne deriva che il nero della stampa sarà più grosso nei tagli di bulino a trapezio, e comparirà più vivo e più brillante all'occhio che nei tagli di bulino quadrato, benchè sieno le aperture *i, i, i*, uguali. Toca all'artefice intelligente adoperare il bulino a trapezio secondo la natura degli oggetti che rappresenta, o secondo la loro opposizione; non già che non si possa far bene intagliando tutto con un bulino a trapezio; ma conviene considerare quello che abbiamo dato di sopra come un ripiego dall'arte che può far qualche effetto e divenire sensibile fino ad un certo segno. Pongonsi di ordinario i tagli intermedi col bulino a trapezio come si vede in *a*.

In osservarsi un taglio che suppone si fatto coll'acqua forte. La sua apertura è assai più larga che profonda, locchè fa che abbia un occhio più grigio nella stampa, relativamente a quelli fatti col bulino, locchè dee pure intendersi allora che l'acqua forte non abbia troppo mangiato o corrosa. Nel caso opposto il taglio avrà un tuono più aspro o più nero, per la ragione che acquistando una profondità uguale all'apertura, il nero avrà sopra i suoi orli *r s* tanta grossezza quanto ne ha nel suo mezzo *u*; e questo si è quello che dà ad un intaglio ad acqua forte troppo incavato quel tuono che riesce tanto duro ed aspro all'occhio a tanto disgustoso, specialmente nelle mezze tinte, ed in tutto quello che circonda le masse di luce. Un altro inconveniente di un taglio in cui l'acqua forte ha troppo corrosa, si è che i tagli allargandosi nel medesimo tempo che penetrano nel rame, racchiudono gli spazi che li separano e si confondono gli uni con gli altri in certi luoghi, quindi nascono crepature ed asprezze, le quali sono incorreggibili quando si viene a dare la finitura all'intaglio.

Le disposizioni dei tagli devono va-

riarsi opportunamente, secondo gli oggetti che vogliono rappresentare, intorno al che ne basterà pel nostro oggetto riassumere le principali norme seguenti.

Si dee evitare d'incrociarsi i tratti in guise che sieno troppo a rombi inelastici, particolarmente nelle cerni, perchè gli angoli acuti ripetuti in questa sorta di lavoro producono un effetto spiacevole e disgustoso. Lo maniera fra il quadrato ed il rombo è la più utile e più aggradevole all'occhio, ma è anche la più difficile da adoperarsi, perchè l'innaguglianza dei tratti si fa in questa distinguere più facilmente che nelle altre. I tratti principali devono seguire il senso dei museoli, radoleendosi verso i lumi e verso gli sbattimenti, e rigonfiandosi o profondandosi nei punti delle ombre forti. Bisogna che l'estremità delle linee o tagli che vanno a formare i contorni od a perdersi nei tratti che determinano questi contorni, sia condotta con nettezza e con leggerezza, in modo che nullo vi sia di trunco e di aspro. Si possono intorno a questo consultare le opere di Edelink, il quale ha posseduto questa parte per eccellenza.

È a desiderarsi che i tratti si accordino talmente fra loro da avvalorare ed accrescere scambievolmente il loro effetto e non si nuocano giammai, incontrandosi o incrociandosi. L'aria di facilità, che ciò concilia all'opera le procura vaghezza e leggiadria.

I tratti debbono essere ondeggiati e piegarsi in diversi sensi, ma senza affettazione del pari che senza asprezza, siccome abbiamo detto: è difficile prenderne l'abitudine, ma non è men degno di biasimo l'ubrisarne di quello che sia il fare sempre tratti diritti, perchè è più facile l'eseguirli.

I capelli, le barba ed il pelo degli animali ricercano grande leggerezza nella

mano, ed una singolare e rara flessibilità nel bulino. Ma non bisogna che per far pompa di quest'abilità si trascuri di far ben sentire le masse che debbono indicare le forme nè l'effetto della luce e dell'ombra sopra queste masse.

I vestiti ricercano pure leggerezza nel maneggio dello strumento in proporzione però della natura dei drappi; i drappi grossi, o di lana ricercano un lavoro più ordinario; il lino vuol esser intagliato in modo sciolto e spedito con un tratto o due al più se è possibile. I drappi sodi e rilucanti ricercano tratti più diritti a meno variati; le pieghe di questi drappi sono schiacciate e formano superficie piane. I tratti che chiamansi intermedi servono ad indicare le parti rilucanti e si adoperano anche nei metalli che riflettono molta luce.

L'architettura ricerca tratti diritti, ma quelli che sono sopra i piani che soggiono, devono tendere al punto di vista. I tratti delle colonne vogliono essere perpendicolari; se si fanno rotondi ed orizzontali avvarrà spesso che per seguire le leggi della prospettiva converrà che quelli che si accostano al capitello sieno in un senso contrario di quelli che si accostano alla base, la qual cosa produce sopra i primi piani un effetto disgustoso e spiacevole.

Il paesaggio è difficile da eseguirsi col bulino; si abbozza il più delle volte con l'acqua forte, e ciò par ben fatto: bisogna procurare di farsi una maniera e per questo consultare i buoni autori. Agostino Carracci, Villamena, Giovanni Sadeler, sono buoni modelli; Cornelio Corts intagliò pure molti paesi, i quali sono bellissimi e possono servir di esempi.

Le montagne e le rupi, quando sono sopra i primi ed i secondi piani debbono essere lavorate in maniera un po' rozza,

lasciando a ripigliando spesso i tratti, variandoli secondo i piani delle pietre, fannischiandovi piante, erbaggi e zolle di terra; questi oggetti quando si trovano nelle lontananze, debbono partecipare dell'interposizione dell'aria, essere poco determinata nelle loro inuguaglianze e negli accidenti che gli accompagnano, e perdersi talvolta nei lavori che si adoperano per rappresentare i cieli.

Le acque si rappresentano ordinariamente con linee diritte, uguali a mescolate ad altra intermedia fine, a sottili per esprimere il lucido dell'acqua; ma se si rappresenta un mare agitato, ognuno vede, che deva adoperarsi un altro genere di lavoro: allora bisogna che i tratti seguano il senso delle onde ad indicarlo il movimento dei flutti. Le nuvole ricercano parimenti che la loro figura ed il loro movimento sieno indicati dai tagli, e che i lavori che s'impiegano sieno tanto più leggeri quanto più grande è la lontananza delle nuvole.

In generale bisogna proporzionare quanto si può la grossezza dei tagli ed il genere di lavoro alla grandezza delle opere, indipendentemente dalle altre regole di cui abbiamo parlato. Fa adunque mestieri adoperare tagli massicci e pieni in una stampa grande, ma però senza che il lavoro diventi per questo grossolano e rozzo: per lo stesso principio una tavola piccola si intaglierà con bulini a trapezio, i quali fanno tagli fini, avvertando però di fare in modo che il lavoro non sia magro e secco.

La unione di queste pratiche forma quello che gl'intagliatori chiamano il *meccanismo* dell'arte, il quale quindi consiste in far: 1. che la direzione dei tagli esprima la forma degli oggetti; 2. che la prospettiva o la degradazione dei tagli sia ben osservata relativamente ai piani che occupano; 3. che i primi tagli serva-

no a dare la forma e dominino più che gli altri secondo i casi; 4. che i lavori sopra gli oggetti di mezze tinte vicino ai lumi sieno meno carichi di tagli che non sono le ombre e gli sbattimenti; 5. che i primi, secondi e terzi tagli concorrano a far fuggire od avanzare l'oggetto; 6. infine che le figure, il paesaggio, l'acqua, il cielo, i panneggiamenti, i metalli e simili abbiano ciascuno un lavoro che si coovenga, in guisa che quello rosso e grossolano di un oggetto contribuisca, essendo opposto ad un altro, a farlo apparire più dolce, più pastoso o più polito e simile.

Dicosi poi finire il dare l'ultima mano ad un intaglio in guisa che produca l'effetto degli oggetti che imitare si vogliono. Questa operazione pertanto consiste: 1.^o nel dare più forza alle ombre od agli sbattimenti, approfondando i tagli, passando terzi e quarti tagli sopra i primi; 2.^o nello stemperare maggiormente l'ombra con mezza tinte, sfumando i tagli verso il lume ed oscurandoli con punti; 3.^o nel dare i tocchi più vigorosamente, aggiugnendo nuovi lavori o incavando di nuovo i medesimi: questo è quello che costituisce il finito, la cui bellezza dipende dalla politezza del lavoro conforme ai principii del meccanismo.

Non sempre dalla sola mano dell'uomo viene l'intaglio eseguito, ma spesso la meccanica socorre in suo aiuto e gli porge il modo di fare con più sollecitudine ed esattezza alcune parti del suo lavoro, e talvolta ancora la totalità del lavoro medesimo, ottenendo effetti di verità propriamente sorprendenti e bellissimi. Questi aiuti vengono talvolta dai nostri artisti tenuti in dispregio, quasi che impedisse loro il fare mostra di talento l'abbandonare ad una macchina quelle operazioni che sono macchinali soltanto, ed antepongono perciò il fare con lunghe noie e pa-

zienze ed imperfettamente quello che far potrebbero più presto ed a perfezione, accrescendo così smisuratamente il prezzo dei loro lavori a sminuendone l'utile per conseguenza, e sprestando inutilmente una gran parte del loro tempo, senza ricordarsi che questo tempo, appunto per la forza del loro talento, è più prezioso che mai. Gli artisti stranieri più avvezzi a conoscere l'importanza degli aiuti delle macchine e del loro tempo, se ne approfittano, ed è perciò che bene spesso si veggono stampe straniere di merito intrinseco senza confronto minore di altra italiana, apparire all'universale più belle soltanto per la maggior perfezione del meccanismo dell'arte. Io questa persuasione procureremo di far conoscere brevemente i congegni immaginati per l'aiuto dell'intagliatore a bulino. Quasi tutti poi identici o leggermente modificati servono altrì per diversa maniera d'intaglio; quindi allorchè parleremo di esse a siffatto luogo rimanderemo per quanto riguarda questi congegni.

Primieramente anche per intagliare in rame come per disegnare sulla carta, servono il regolo, il compasso e la squadra; ma occorrendo nell'intaglio fare spesso molti tratti paralleli vicinissimi ed equidistanti, e questi, difficilmente potendosi a mano eseguire con la dovuta esattezza, studiosi principalmente di segnare con macchine. Il regolo a parallele, di fatti, e l'artificio della squadra poggiata con un lato sopra un regolo obliquo e fatta scorrere lungo quello (V. PARALLELE) servono bensì a mantenere il parallellismo voluto, ma non già la equidistanza ricercata. Agli effetti medesimi di quegli stromenti, ma con la stessa imperfezione, può anzi adoperarsi il regolo inglese di Pellèw che è simile ai regoli comuni, con la sola differenza che tiene al disotto una profonda scanalatura parallela, nelle quali stanno

due cilindri che girano sul proprio asse, risalendo alquanto al disotto e poggiando sul piano. In tal guisa il regolo cammina sempre in linea retta e può difficilmente inclinarsi. La poca stabilità ne sembra dover essere il difetto essenziale di questo utensile. Olivier sostituisce al regolo a parallele pegli intagliatori l'apparato che vedesi in pianta nella fig. 1 della Tav. XLV delle *Arti meccaniche*, ed in sezione in quella 2, avendo il vantaggio che il regolo non poggia sulla piastra, nè può quindi segnare o danneggiare la vernice onde fosse coperta. Consiste in una assicella A B C D sostenuta da quattro pieducci. In due lati di essa vi hanno due liste K I scanalate all'interno, saglienti di quattro o cinque millimetri, sulle quali scorre liberamente un regolo G H. Il movimento di questo regolo è reso parallelo mediante la corda eterna *abcdef*, che gira al di sotto della assicella passando sulle puleggie *bcdf* ed incrociandosi nel centro della assicella stessa. Inoltre questa corda è attaccata al regolo nei due punti *a d*. Osservando la figura si vede che quando la corda è abbastanza tesa sulle puleggie, il movimento del regolo G H mantienesi sempre parallelo. La lamina di rame o di acciaio ponesi sull'assicella nella posizione conveniente per le linee da segnarsi, e vi si può disporre in ogni verso. Può adoperarsi con buon esito questo congegno in mancanza delle macchine più perfette onde parleremo in appresso, massime negli intagli di oggetti architettonici ed in qualsiasi altro caso in cui occorran molte linee parallele.

Tanto però col regolo a parallele, che con la squadra e col congegno dianzi indicato non altro effetto si ottiene tranne quello del parallelismo delle varie posizioni che può prendere il regolo; ma del resto, tanto la uniformità delle di-

stadas, quanto il parallelismo medesimo dipendono dalla fermezza di mano dell'intagliatore, e così pare la uguale profondità dei solchi, condizioni tutte le quali non possono adempiersi che de una mano molto abile e destra. Questi effetti ed altri molti si ottengono più esattamente dalla meccanica con le macchine da intagliare.

Wilson Lowry verso il 1795 sembra essere stato il primo ad inventare uno di siffetti meccanismi per procurarsi una perfetta uniformità di tinta, dando il modo di estendere grandemente l'applicazione delle linee parallele all'arte dell'intaglio, e specialmente in alcun genere di lavori, con grande risparmio di tempo. A tal fine fissava egli la piastra coperta di vernice, e quella maniera che acostumasi per l'acqua forte, ad una conveniente distanza dinanzi alla macchina a parallele, la quale consisteva in una spranga piatta di metallo l'orlo esterno della quale formava la guida che serviva a dirigere la punta od il bulino. Questo ultimo invece di adoperarsi a mano era fissato ad un carrello per guisa da presentare un dato spigolo e da fare sempre un angolo uguale con la piastra, mentre passava sopra la superficie di quella; era caricato in guisa da produrre una pressione uniforme, e potevasi innalzare od abbassare a talento dall'artista quando questo voleva spezzare od interrompere quella linea che segnava. Finalmente, la punta invece che di acciaio, era di diamante, producendo linee più fine di quelle che mai dar potesse una punta di acciaio, e non abbisogando di essere aguzzata od affilata in corso del lavoro. Questa sostituzione del diamante all'acciaio è una parte essenziale dell'invenzione, imperocchè pune l'artista al caso di trarre il maggior vantaggio possibile dalla precisione ed accuratezze meccanica della macchina. Per quanto riguarda alla

distanza fra le linee Lowry pensò dapprima all' uso di una vite micrometrica; ma abbandonò poi questo progetto; e cagione degli scotimenti che producevasi con la vite nell'apparecchio che faceva l' ufficio di regolo, il quale, a motivo della durezza e del legamento che opponeva la cera, doveva farsi molto solido e per conseguenza pesante. Il metodo da lui adottato per ottenere lo stesso oggetto era lo scorrimento di un piano inclinato lungo un altro: può aversi un' idea generale di questo espediente supponendo un parallelogrammo lungo circa otto a dieci volte più che la massima larghezza da segnarsi, e diviso diagonalmente in due triangoli. Se attaccasi l' uno di questi sopra l' orlo del regolo e l' altro si fa mobile lungo il lato di una spranga inflessibile, in guisa che l' orlo obbliquo di ciascuno dei triangoli sia adiacente a quello dell' altro, ne segue che movendo il triangolo lungo la spranga inflessibile esso preme sempre più in fuori l' altro triangolo cui è attaccato il regolo che serve di guida al bulino. Si vede adunque che facendo avanzare con qualsiasi meccanica disposizione, successivamente il triangolo mobile di uguali distanze, si avranno spazi uguali fra le linee segnate dalla punta del diamante, e la larghezza di questi spazi sarà uguale alla quantità di cui si è mosso il triangolo, divisa per la proporzione della differenza che passa fra la lunghezza e la base di quello. Possono vedersi alcuni intagli prodotti da Lowry con questa sua macchina nel XVIII Volume delle Transazioni della Società delle arti di Londra, pubblicate nell' anno 1800.

Turrell, allievo di Lowry, costruì una macchina a parallele che differisce per qualche riguardo dalla precedente, e massime in ciò che la distanza fra le linee si ottiene facendo camminare la piastra in-

vece che il bulino. Non sembra tuttavia che siasi ottenuto alcun reale vantaggio da questa modificazione, poichè le di lui opere non superano menomamente quelle eseguite con le macchine più semplici suggerite dal Lowry.

Sembra che la prima opera in cui si trasse partito dalle macchine a parallele sia stato il terzo volume della Descrizione delle antichità attiche di Stuart e Revett stampatosi in Londra nel 1794.

In Francia il primo a costruire di siffatte macchine sembra essere stato Conté, che ne fece l' applicazione alle tavole della grandiosa opera della commissione sull'Egitto. Vedesi la macchina del Conté disegnata nella fig. 3 della Tav. XLV delle *Arti meccaniche*. A A è una grossa tavola lunga 1,^m3 larga 1,^m0, sulla quale attaccasi solidamente, con nottole od in altra maniera, la piastra da intagliarsi; B è una ruota verticale guernita di un indice stabile a, la quale gira una lunga vite posta orizzontalmente sulla estremità a destra della macchina. Questo movimento fa avanzare in direzione parallela un largo regolo di ottone C C posto in direzione perpendicolare alla vite, e che all' altro capo cammina su due rotelle b. Il regolo C tiene un carretto D munito di una punta c, trascinando la quale lungo il regolo si ottengono linee perfettamente parallele, che riescono equidistanti od a intervalli dati, secondo lo spazio che si sarà fatto percorrere all' indice a sulla ruota B, la cui circonferenza è scompartita in otto archi, divisi poscia in due parti. Quando si vuole far avanzare il regolo di quantità uguali si gira la ruota sicchè l' indice cada sotto la prima divisione, sulla seconda, poi sulla terza; o sulla prima, sulla terza, sulla quinta, secondo che si vuol fare la distanza di uno, due o tre; se voglionsi fare distanze inuguali, che vadano, per esem-

pio, aumentando, si fissa l'indice sul primo raggio, poscia sul terzo, quindi sul sesto, sul decimo e così di seguito. Adoperarsi in tal guisa la ruota per graduare le tinte dei cieli: sul piano della ruota si segnano allora vari punti collocati sul contorno di un elice, a distanze che sono in progressione aritmetica. Si fa girare ogni volta la ruota della quantità indicata dai segni ed una molla fissa la ruota in quel punto, alla stessa maniera che nella piastra-forma fino a che si fa camminare il carretto. Abbraccia questo il regolo a può scorrere lung'esso con un moto assai dolce; tiene un porta-punte *m*, il quale riceve i bulini, le punte od i segnatoir destinati a produrre le linee. Per graduare a volontà la pressione, cioè la profondità cui penetra la punta nel rame, il carretto tiene una molla spirale che agisce sulla punta a si carica più o meno premendola con una vite la cui testa tiene un indice che segna sopra una mostra *n* il grado di pressione prodotto. Si può in tal guisa accrescere la pressione di una data quantità quanto piccola si vuole girando l'indice sulla mostra in fino a che segni un grado corrispondente.

In appresso Petitpierre suggerì una altra macchina nella quale la piastra di rame mettevasi sopra un carretto che facevasi andare e venire a guisa di quello dei torchi da stampa: un altro carretto posto al di sopra era mosso da una vite e teneva un segnatoir d' acciaio ad orlo tagliente, che faceva nella piastra un solco più o meno profondo a misura che si caricava più o meno la molla che premeva il manico del segnatoir. La distanza fra i tratti dipendeva dalla quantità di cui si girava la vite, quantità che misuravasi sopra una mostra graduata.

Jobard immaginò un'altra macchina a parallele composta di un regolo di et-

tone *A* (fig. 4) lungo un metro, sul quale scorre una piastra *B* guernita all'interno di molle pistte d'acciaio per aumentare l'attrito. Su questa piastra *B* vi è un telaio orizzontale *P* che porta una vite *G* a verme molto minuto, con una mostra graduata sulla sua testa *D*, destinata a fare la linee alla distanza voluta. Gira questa in una specie di morsa *F* che apre interamente quando si fa percorrere alla vite tutta la sua lunghezza per tornarla più presto al suo luogo. *G* è una punta d'acciaio guernita di un diamante appuntito, e che si fissa mediante una piccola vite di pressione *H*. Un bottone *I*, guernito alla sua base di un piano inclinato che muovesi sopra un risalto stabile *K*, serve a tenere sollevata la punta quando si sospende il lavoro. Una piccola spranga quadrata *O* sulla quale attaccasi un truogolo *M* serve a premere sulla punta che intaglia. Si può caricarla più o meno secondo la forza delle linee che si vogliono segnare. Il regolo *N* fissato alla piastra *B* e che entra a coda di rondine nel disotto del telaio *P* serve a fare che quest'ultimo scorra a sfregamento dolce.

Jobard giunse con questa sua macchina ad ottenere una degradazione insensibile delle linee nel modo seguente. Volendo, per esempio, incominciare un cielo dall'orizzonte si fa la prima linea col truogolo *M* vuoto; prima di segnare la seconda vi si mette un pallino da caccia del diametro di due millimetri circa, e si continua in tal guisa, aggiugnendo ad ogni solco un pallino. La punta trovandosi così ogni volta più caricata segna un solco alquanto più profondo e più largo. Ad ogni linea contasi un numero di divisioni sulla mostra prima di abbassare la spranghetta o porta-truogolo, la quale si ha cura di sollevare col dito mentre si fa retrocedere la macchina. Occorrono due

piccole morse u forti pesi per tener fermo il grande regolo A A.

Lo stesso Jobard suggeriva un artificio assai semplice per quelle linee che si hanno a fare interrotte, come sarebbe, per esempio, nel caso della pianta di una città, che si volesse coprire tutta il solchi, tranne in quelle linee che servono ad indicare le strade. Copronsi con un pennello di una densa soluzione di gomma arabica le parti che non si vogliono solcare: quando il tutto è asciugato segnarci le linee di seguito senza sollevare la punta nè arrestarsi momentaneamente; il diamante non potendo intaccare la gomma seccata non produce solchi che nei luoghi scoperti. In tal guisa segnaronsi bellissime piante di Liegi, di Maëstricht e di Lovanio.

Palmer in Inghilterra propose anche egli una macchina analoga per segnare linee parallele equidistanti, il cui vantaggio principale consisteva nella semplicità, mercè la quale non veniva a costare che 7 a 8 lire sterline, in luogo di 20 che costavano le altre.

Anche in Italia una macchina a parallele venne inventata da Masera per segnare linee diritte o curve, distanti quanto si vuole fra loro, ma non ci fu dato conoscerne la costruzione.

Pei cieli ed altri particolari lavori le linee ondulate convengono meglio di quelle perfettamente diritte. Si ottengono queste in alcune macchine, come in quella del Conté ed altre, facendo sull'orlo del regolo, lungo il quale cammina il corretto varie scanalature, ed abbligando il carretto, a seguire l'andamento di quelle e segnare così linee simili ad esse. Le linee prodotte in tal guiso ritengono la stessa libertà e franchezza che quelle segnate a mano, ma siccome sono tutte perfettamente simili, così l'occhio trovava che la tinta prodotta da questa

serie di linee ad onde corrispondenti era troppo monofona e come fibrose e non dava l'effetto dell'artista voluto. Diversi spedienti suggerironsi per evitare questo difetto, dei quali però troppo lungo sarebbe il trattenerci a parlare. Descriveremo piuttosto la macchina da intagliare di Heath nella quale la parte appunto che più merita considerazione si è il mezzo col quale ottengonsi linee che non solamente sono per se stesse di varie forme, ma differiscono l'una dall'altra in guisa da evitarsi la monotonia e da prodursi una maggior somiglianza col lavoro a mano, conservandosi nello stesso tempo la perfetta eguaglianza nelle distanze dei tratti, e la uniformità di forza che è il carattere distintivo degli intagli fatti a macchina.

La fig. 5 della Tav. XLV delle *Arti meccaniche* mostra la intera macchina veduta per di sopra sulla scala di circa un sesto della sua dimensione reale; la figura 6 ne mostra un'alzata laterale. *aa* è il piano sul quale si pone la piastra *bb* di rame o di acciaio, che vi è assicurata con una o due stecche *cc*, le cime delle quali premono contro al di sotto delle guide *dd*; i lati opposti di queste guide sono ridotti esattamente diritti e paralleli fra loro e ricevono frammezzo una tavola scorrevole *ee* che vedesi a parte in una scala più piccola nella fig. 7. Questa tavola è invitata al disotto di una piastra di metallo *ff* che poggia sulle guide *dd*. La tavola *ee* quindi pende dalla piastra *f* e riempie così bene lo spazio tra le guide da scorrere esattamente su e giù al disopra della piastra di rame. Una testa della tavola tiene due scanalature *hh* ed entrambe sono munite di bottoni metallici *ggg* (fig. 7) che la fanno scorrere senza scosse fra le guide *d*; *iii* sono tre piedi appuntiti coi quali il carretto *j* si ferma o scorre sopra una piastra *k* di acciaio che

è attaccata alla piastra più grande *f*; due di questi piedi sono mobili; cosicchè possono farsi cadere tutti in una stessa linea oppure in due o più linee fatte sulla piastra d'acciaio. *I* è la punta segnatrice, la quale sopravanza al di là dell'orlo della piastra *f*. *mm* sono due fermi che si possono trasportare più o meno innanzi del regolo sul quale scorrono e servono a limitare il moto del carretto, io guisa che segni linee di una determinata grandezza. Sul carretto avvi una molla con un bottone *o* la quale preme sopra il telsio *p* cui è attaccata la punta *I*. Comprimendo la molla *n* si fa scendere la punta a toccare la piastra da intagliarsi; quindi muovendo il carretto nella direzione della freccia da un fermo *m* all'altro si avrà segnato una linea. Alzando allora il dito dal bottone *o* la molla *n* solleva la punta mentre il carretto ritorna indietro prontamente per segnare un'altra linea vicina. Ciò fatto la grande piastra *f*, insieme col carretto che vi sta sopra, si fa scorrere accuratamente sopra le guide *dd* di una quantità esattamente bastante a dare la distanza voluta fra la prima linea e la seconda. Producesi questo movimento mediante due piovoli o fulcri che alternatamente si stringono e si allentano per modo che l'uno avanza mentre l'altro sta fermo, a quella guisa appunto che fanno i piedi camminando. L'uno di questi si fa assolutamente fisso, mobile l'altro e solamente trattenuto dal peso del pezzo cui è attaccato, potendosi regolare la distanza fra questi passi secondo l'intervallo che si vuol lasciare fra le linee. A tal fine il primo fulcro è sulla spranga *q*, la quale si fa scorrere sotto una molla piatta *r* senza che questa la tocchi; ma quando occorre, una vite di pressione, col mezzo della impugnatura o braccio *s*, spigne in giù la molla e tiene ferma affatto la spran-

ga *q*. Siccome poi si ha cura di fare che questa spranga *q* poggi esattamente sul piaoo che sta sotto la vite di pressione; così essa non ha la menoma tendenza a piegarsi o muoversi quando se la preme. Vi è poi un dente che pende dal braccio *s* (fig. 6) collocato in guisa da venire ad urtare contro un fermo *t* quando la spranga è tenuta stretta abbastanza. Questa esatta uguaglianza di pressione sopra la spranga *q*, che a tal uopo è fatta dappertutto di uguale grossezza, assicura grande esattezza nei movimenti. Per risparmio di tempo e per rendere più distinta l'azione avvi un altro fermo *u* contro al quale viene a battere il dente del braccio *s* quando la vite è abbastanza allentata. Ora essendo così fissata la spranga *q* la sua cima *v* tiene un pernio il quale si fissa facendolo entrare in un foro della leva ad indice *w*. Questa leva gira sopra il pernio *x* percorrendo il circolo che vedesi punteggiato, ed essendo fissata sopra la piastra *f* che tiene il secondo fulcro. La fig. 8 è una sezione trasversale di questi due fulcri *xx*; si vede la loro distanza essere un quindicesimo della lunghezza dell'indice *w*. *y* è un fermo contro al quale resta appoggiato l'indice quando segna lo zero sulle divisioni fatte sull'arco. La distanza fra le linee segnate viene determinata dalla quantità di moto data a questo indice, gli intervalli che segna sulla scala essendo 15 volte maggiori che quello fra due linee adiacenti. Avvi tuttavia una vite *z* posta in guisa da limitare con più esattezza le corse dell'indice. Affinchè il movimento di questo possa essere più uniforme ed abbastanza resistente, il foro è scavato sopra un legno duro e la vite *z* lo attraversa. L'indice muovesi mediante un dente *1*, il quale viene a fermarsi contro la vite *z*, cosicchè questa non può muoversi con qualunque forza spingasi l'indice. Sull'orlo della ancella *cc* avvi una molla curva *2*,

la cima sciolta della quale passa attraverso il foro 3 nella spranga q : questa molla produce l'effetto di spingere in fuori la spranga q , cioè nella direzione $q\ r$.

Mentre si segna una linea la spranga q rimane fissata dalla sua vite di pressione e l'indice w portasi col dito di una mano nella posizione indicata con linee punteggiate: adoperasi l'altra mano per muovere il carretto, e, per conseguenza, la punta o bulino t nella direzione della freccia. Segnata la linea allentasi la vite di pressione della spranga q rimuovendo il braccio s dal fermo t e portandolo di contro a quello u ; l'indice w abbandonasi quindi ed immediatamente torna allo zero, o contro al fermo y , per l'effetto della molla a che spingendo la spranga q nella direzione $q\ r$ obbliga l'indice a girare sul pernio x , il quale è impedito di muoversi dal passo della piastra f fuori dalla quale risalta. La spranga q viene allora di nuovo fissata girando il braccio della sua vite di pressione dal fermo a a quello t , e tornasi a rimuovere l'indice w dal fermo y , riponendolo nella posizione segnata con linee punteggiate. Così allora il pivolo v diviene il pernio stabile e quello x muove la piastra f con l'indice; quindi mentre questo indica cammina sull'arco graduato la piastra muovesi di un quindicesimo della stessa distanza, ed in tal guisa furma l'intervallo fra la linea ultimamente segnata e la vicina da segnarsi; nello stesso tempo la molla a si carica, disposta essendo a muovere la spranga q di un altro intervallo dopo che si sarà segnata anche la seconda linea. Così i due perni p ed x alternativamente fissati stabiliscono la distanza di una linea; l'indice w fa l'ufficio di leva per muovere il telaio dell'apparato che serve a descrivere le linee, la molla a movendo il fulcro v esattamente della stessa quantità. Così questo movimento dà una costante

ripetizione della stessa esatta misura non soggetta ad alcun errore per le scosse o pel giuoco nei fori, poichè la molla a mantiene sempre i perni v ed x sullo stesso lato dei fori. La molle piastra r è più grossa sotto alla vite s ed è larga quanto la spranga q che comprime, ed è così fissata da essere affatto immobile lateralmente; la spranga quindi cammina regolarmente senza inclinarsi o muoversi in alcun' altra direzione.

Quando muovesi l'apparato che imprime le linee sopra una data parte della piastra vi forma quindi linee perfettamente diritte. A questo effetto avvi una impugnatura 3 posta sul centro della tavola e . Siccome però nel mezzo di questa tavola risalta la spranga q , così si fa in questa una fenditura lungo la quale cammina la impugnatura: un pezzo a T 5, lavorato a vite alla parte inferiore, attraversa questa fenditura e mantiene la spranga ferma al suo posto.

Affinchè la macchina si presti con maggior esattezza a produrre qualsiasi dato numero di linee nello spazio che può percorrere l'indice w sull'arco graduato, avvi un altro indice b che percorre l'arco y , ed è posto in guisa da muoversi insieme con l'indice w , dando così sopra maggiore scale segnati i movimenti di quello. Così quando l'artista abbia ottenuto mediante le linee una tinta particolare, basterà che egli noti la posizione di quest'ultimo indice e potrà in seguito ogni qualvolta gli piaccia ripetere accuratamente lo stesso effetto.

Avendo così veduto quale sia il modo di agire in generale nella macchina da parallele è duopo più particolarmente descrivere il carretto di essa e le parti aggiuntevi con le quali Heath rese a sua macchina pienamente idonea all'effetto voluto.

La fig. 9 mostra il carretto visto al

disopra; la fig. 10 ne rappresento l'alzata presa sol dinanzi; e la fig. 11 mostra un'alzata presa di fianco, finalmente la fig. 12 un'alzata vista di dietro.

Il carretto è poggiato sopra tre punte i aguzza di acciaio: quella di mezzo è fissata al suo posto e scorre sopra una superficie piana di acciaio, le altre due sono mobili, collocate essendo sopra spranghe di acciaio 8 e 9; queste spranghe sono disposte ad angolo retto con la linea del movimento e sono attaccate a bella posta ad un solo capo, affinchè molleggino alcun poco, le punte di acciaio poste su queste spranghe entrano esattamente in linee intagliate che esattamente riempiono e nelle quali scorrono liberamente. La spranga di acciaio *k* tiene varie linee di forme diverse, da una perfettamente retta ad altre molto ondulate in una o due della quali possono farsi entrare le due punte mobili di acciaio *ii*. Avvi inoltre una spranga lunga e ben diritta di acciaio 11, 11 (fig. 5, 9 e 10): la quale scorra sotto i ponti celi 12, 12, in ciascuno dei quali sono due molle, una che preme al disotto, l'altra lateralmente di contro alla vite di pressione 13: queste molle e queste viti fanno che si possa collocare la spranga affatto parallela alle linee che sono sulla piastra *k* e mantenerla sempre tale quando scorra longh'essa. Le linee su questa spranga sono di forma particolare; la prima è una linea segnata molto diritta con la mano e quindi possela quegli speciali caratteri che cagiona l'azione della mano; le altre sono di una irregolarità sempre maggiore, fino a divenire serpeggianti. Tutte queste linee si estendono per una lunghezza uguale a quelle delle lamine di rame che si vogliono segnare con la macchina. Vediamo ora quali effetti producano questa linee sol modo di agire del carretto.

Si faccia scorrere la punta aguzza *i* che è

sulla spranga 9 fino a che entri in una linea retta sulla piastra *k* e si faccia entrare l'altra punta *i* sulla spranga 11. Facendo scorrere il carretto è chiaro che la punta in 9 si muoverà in linea retta, ma quella in 8 devierà seguendo le inflessioni della linea nella quale cammina. Ora se il bulino o punta *l* è posto in maniera sulla sua spranga 15 da toccare il rame nel punto che sta sotto alla cima dell'asta 9, il movimento della punta attaccata alla spranga 8 cagionerà assai piccola deviazione dalla linea retta; ma se lo si fa scorrere più vicino a 8, cioè più lontano da 9, il bulino riceverà più o meno movimento dalla punta in 8, secondo la sua distanza da quella in 9. Così potrà darsi alla punta che segna la linea qualsivoglia proporzione intermedia fra le qualità delle due linee in cui camminano le punta *ii*. Se la punta che è sulla spranga 9 entra in una linea ondolata con qualsivoglia grado di irregolarità. Tuttavia se la macchina si usasse sempre allo stesso modo, produrrebbersi quell'effetto di monotonia e di fibrilità che deriva dal costante ripetersi delle stesse ondazioni o serpeggiamenti in esatta corrispondenza gli uni cogli altri, ottenendo lo stesso effetto che si ha con le altre macchine dianzi proposte; il quale però non è tale, come dicemmo, da potersi ottenere a mano: ma se dopo segnata ciascuna linea si fa scorrere un poco la spranga 11, le inflessioni di ciascuna linea differiranno abbastanza da quella delle linee adiacenti per distruggere il difetto sopra mentovato senza nuocere al parallelismo general delle linee, producendo così un effetto il più somigliante che sia possibile ad averci meccanicamente a quello che si produce facendo le linee a mano. Il fare che ogni linea segua un andamento medio fra quello delle due altre vicine differentemente ondulate o serpeggianti e il cangiare la combinazione di ogni linea evita la possibilità che

due linee continue riescano simili, ed anche se s'uso tali il teorimento dato alla spranga 11 eviterà che le loro inflessioni uguali si corrispondano e camminino insieme. Così le inuguaglianze delle linee potranno distribuirsi con tale uguaglianza sulla piastra che si intaglia da averne una tinta molto tranquilla e morbida, facendo poi che una delle punte i cammini in una linea retta o leggermente ondulata e l'altra in una linea serpeggiante, si può ridurre al momento la tinta alla maggiore finezza possibile, fissando il bulino *l* più vicino all'una od all'altra di queste punte, ottenendo così qualunque gradazione intermedia.

Quando si voglia ripetere una data tinta particolare non basta esattamente avere la stessa distanza delle linee mediante il secondo indice 6, ma deesi inoltre conservare l'esatta distanza della punta segnatrice *l* dal piede che è sull'altra 9. A tal fine avvi una piastra di ottone 15, 16 (fig. 10), curvata come si vede nella fig. 13, cosicchè il suo lato 16 poggia sulla spranga scorrevole 11 e sulle linee 10 della piastra *k*, mentre la sua parte inferiore 15 tocca il rame. Nella fig. 10 questa piastra viene quasi a toccare la punta *i* dell'asta 9; quindi se il bulino *l* si aggiusta in guisa che tocchi una delle divisioni 15 notata innanzi, si produrrà in tal guisa esattamente la tinta di prima: si potrà in tal modo riprodurre qualsiasi tinta della quale s'ansi accuratamente notate le circostanze. Un'altra parte del carretto ci rimane ora a descrivere. La punta *l* è fermata con una vite nel ceppo 17 che gira sopra un centro del pezzo 18, il quale scorre sulla spranga 14. Nella fig. 11 si vede una vite 19 che unisce il pezzo 17 ad un piccolo arco che è al fondo di 18, dal quale la punta *l* viene portata all'inclinazione conveniente. La spranga d'acciaio 14 è

invitata sopra un telaio di ottone *p* (fig. 9) e questo ha un asse di acciaio 20, 20 tenuto fra le punte di due viti 21, 21 ed in tal guisa attaccato al carretto *j*. Questo telaio porta così il bulino che può essere abbassato tanto da venire a poggiarsi sulla piastra di rame. A tal fine nel mezzo del telaio *p* avvi una vite 22 (fig. 9 e 12) la punta della quale poggia sopra la molla *n*; aggiustasi questa a tale altezza che la punta del bulino resti sospesa sul rame in guisa da non entrarvi nè poco nè troppo. Questa disposizione è necessaria a motivo dei pesi che si aggiungono alcune volte al telaio *q*, uno dei quali vedesi in 23. Un bottone o posto alle cima della molla *n* serve a comprimerla al punto più basso, ed affinché il bulino non vada soggetto ad accidenti, questo bottone è riparato dai due risalti 24 e 25, i quali servono anche a muovere il carretto col pollice; mentre un altro dito preme sul bottone *o* e fa così abbassare la punta. Per evitare che la molla *n* venga abbassata di troppo ponesi sotto di essa un pezzo a *T* lavorato a vite, segnato 26 nelle fig. 11 e 12, il quale forma una specie di fermo, o sostegno: il dito spigne la molla fino a che tocchi questo fermo, e così tosto conosce che la punta *l* è pronta ad agire. La pressione del dito sul bottone *o* e quella del pollice sui pezzi 24 e 25, mentre servono ad abbassare la punta ed a muovere il carretto, concorrono a mantenere più ferme le punte *ii* nelle linee in cui sono poste, ed il carretto *p* che porta il bulino, essendo sempre sotto la mano dell'artista può anche da questo essere alzato od abbassato ogni qualvolta lo voglia cassando di premere sul bottone *o* od anche allentando la pressione soltanto. Per sollevare il carretto maggiormente avvi una maniglia 27 invitata sopra. Considerando le varie parti che siamo andati

fin qui descrivendo si vedrà che si è avuta ogni cura per ridurre più piccolo che sia possibile ogni movimento, per evitare qualunque curvatura od obliquità, e così far agire il meccanismo nel modo più favorevole e mobile liberamente e senza scossa di sorta, tranne quelle che si producono espressamente. Heath riconobbe per esperienza, anche quando si tratto di sole linee rette, che le ruote di acciaio mobili entro a linee solcate danno effetto migliore che l'appoggio del bulino contra regoli a lato diritto o scanalato.

Non si appagarono per altro i meccanici dell'eseguire con macchine una parte soltanto degli intagli sul rame, ma vollero trovar modo di perfezionare in maniera i congegni da potere loro interamente affidare la operazione che dalla mano intelligente era dapprima compiuta. Così mediante il PANTOGRAFO edettando un bulino od una punta ad un'estremità di esso, giunsero a produrre la copia di un dato disegno, intagliata da questa punta sulla lamina, sottopostavi nuda oppure preparato per l'acqua forte, cioè coperta di una vernice. In tale maniera non si fa che la sola operazione di calcare, per così dire, il disegno. Con quel TORSIO poi che i Francesi dicono *à guillocher* e che ne pare potrebbe dirsi in italiano *a ghirigori* ottengono svariatissime e graziose intrecciature di linee, le quali possono dare piastre intagliate ornate graziosamente con disegni tanto complicati e minuti e di regolarità sì perfetta da non potersi imitare da chi non possessa la macchina stessa ed i modelli di quella. Perciò adoperansi lamine intagliate in tal guisa, pei biglietti di banco, le cambiali e simili carte per garantirsi dalle frodi dei falsificatori. Di quegli artifizii però agli articoli PANTOGRAFO e TORSIO rimettiamo di parlare, essendochè l'intaglio non è che una delle

molte applicazioni onde sono suscettibili. Quello intorno a cui crediamo utile di qui ragionare più distesamente si è circa alle macchine immaginate per ottenere copie bellissimo e di perfetta illusione dalle medaglie o da altri oggetti rilevati.

Conoscevasi da molto tempo un utensile col quale si intagliavano sul rame copie di medaglie o di altri bassi rilievi mediante questi oggetti medesimi. A tal fine la medaglia e la lamina di rame erano fissate sopra due piastre che scorrevano in scanalature l'una perpendicolarmente all'altra, e collegate insieme per guise che se si innalzava mediante una vite in direzione verticale la piastra su cui era la medaglia, quella su cui era la lamina di rame avanzava di una uguale quantità nel senso orizzontale. La faccia della medaglia era volta verso il rame, un poco al disopra di quello. Ponevasi poi orizzontalmente al disopra del rame una piccola spranga che terminava da un lato con una punta da calcare dall'altro con un braccio corto che portava una punta di diamante. Disponevasi questa spranga per guisa che quando la punta da calcare toccava la medaglia cui l'asta era perpendicolare, il diamante toccasse la lamina di rame cui era perpendicolare parimente il piccolo braccio. Disposte in tal guisa le cose si supponga che la spranga si muova in direzione parallela a sè stessa e conseguentemente anche al rame, e che la punta da calcare resti sempre a contatto con la medaglia; allora se questa punta passa sopra una parte piana della medaglia il diamante segnerà sulla lamina una linea retta di uguale lunghezza; ma se la punta passa sopra una parte rilevata, il diamante devierà dalla linea retta di una quantità esattamente uguale al rialto della parte su cui si poggia la punta da calcare al disopra del fondo della medaglia. Facendo quindi passare

la punta sopra qualunque segmento della medaglia, il diamante segnerà sul rame la sezione della medaglia stessa in quel piano di intersezione. Ora quando movendo una vite fissata all'apparato sollevasi la medaglia di una piccola quantità, la lamina di rame avanza di una quantità esattamente uguale, e si può disegnare una nuova sezione della medaglia; continuasi a questo modo in fino a che la serie delle linee ondulate segnatesi sul rame presenti lo sviluppo della medaglia sopra un piano ove la sinuosità di queste linee e la loro vicinanza più o meno grande rappresentano il contorno a la forma della figura che servi di modello. Questa maniera di intaglio è di effetto sorprendente e presenta qualche volta un'apparenza di rilievo bellissima. Si provò ad asseguirla sul vetro e riesca allora vieppiù singolare, in quanto che i tratti leggeri segnati col diamante non sono visibili che quando sieno illuminati in una data maniera.

Sembra che dietro questo metodo od altro simile sia costruita la macchina immaginata per questo oggetto da Colles in Francia, il cui meccanismo non è ancora conosciuto, siccome quello che è di proprietà dell'inventore che n'ebbe un privilegio esclusivo. Anche in questa segnando con una punta varia linee sull'oggetto in rilievo in guisa che non si incrocino fra loro, ma riescano tutte larghe ugualmente, variando solo la distanza in alcuni punti, riducesi l'esatta apparenza della medaglia a tal grado che molti non poterono convincersi della planimetria della lamina od anche della prova tirata con essa, se non che sovrapponendo un regolo su quella superficie che ai loro occhi sembrava assolutamente rilevata. L'incontro avuto dal *Tesoro di numismatica e di glittica* pubblicatosi da una società che imprende a far valere que-

sta invenzione è la miglior prova che possa addursi del merito di questo metodo.

Il difetto della macchina costruita a quel modo che abbiamo precedentemente descritto si è che l'intaglio fatto in tal guisa sul rame presenta qualche irregolarità, perciò che la proiezione apparente di ogni punto della medaglia sul rame non è identica alla proiezione perpendicolare di questi punti medesimi sopra un piano parallelo. In conseguenza la posizione delle parti più saglienti deve essere meno esatta di quella delle altre che hanno minore prominenza, per lo che quanto è maggiore il rilievo della medaglia più confuso riesce l'intaglio sul rame. John Bate chiese un privilegio in Inghilterra per una macchina che evita questa confusione dei tratti. Babbage osserva che potrebbe evitarsi questo inconveniente mediante un congegno meccanico che modificasse la quantità di cui deviare dalla linea retta il diamante, allorchando la punta è sopra una parte sagliente della medaglia, e rendesse questa deviazione proporzionale non all'altezza del punto corrispondente al di sopra del piano della medaglia stessa, ma alla sua altezza al di sopra di un piano ad esso parallelo posto ad una certa distanza al di dietro. Così operando ridurrebbersi i buati a le statue al grado di rilievo voluto.

Lo stesso Babbage riflette su questo proposito ad alcune modificazioni che gli sembrano meritevoli di qualche attenzione e di essere assoggettate all'esperimento. Supponiamo, die' egli, una medaglia posta sotto la punta smussa del pantografo; che invece della matita tenga quello all'altro capo un bulino, il quale cammini sopra una lastra di rame, e che, con un meccanismo qualunque, la punta che si muove in un piano verti-

cale scorrendo sui diversi risalti della medaglia, possa aumentare o diminuire la profondità del sulco che incava il bulino proporzionalmente alla altezza del punto corrispondente della medaglia disopra al piano di essa: quantunque un siffatto metodo potesse sodara soggetto a molte obbiezioni, darebbe però certamente, egli riflette un intaglio senza confusione di segni. Un'altra invenzione, secondo lo stesso Babbage, consisterebbe nel segnare sul rame non più solchi, ma punti, che variassero di grandezza e profondità secondo la altezza del punto corrispondente della medaglia. In tal guisa si avrebbe un nuovo sistema di intaglio che potrebbe modificarsi in varie maniere, o facendo descrivere al bulino intorno a ciascuno punto un piccolissimo circolo di un diametro proporzionato all' altezza del punto della medaglia, o componendo il bulino di tre punte equidistanti che si riavvicinassero od allontanassero fra loro dietro una certa legge, in dipendenza sempre dalla elevazione del punto rappresentato al disopra del piano della medaglia. Sarebbe forse difficile, confessa Babbage, prevedere l'effetto di simili intagli, ma avrebbero tutti la proprietà di essere proiezioni in linee parallele degli oggetti rappresentati: inoltre la intensità del colore dell' inchiostro dovrebbe variare su ogni punto secondo una proporzione della distanza del punto rappresentato da un punto dato, o dovrebbero modificarsi secondo la distanza media da questo piano al gruppo di punti vicini a quello rappresentato.

La macchina che serve a riprodurre con esattezza sì rigorosa gli effetti di qualsiasi rilievo venne anche proposta per ottenere stampe inimitabili delle cambiali e di altre simili carte molto importanti. Prendendo invero un'impronta sopra materie plastiche e facendola curvare

prima che si indurisca e, ud anche facendone balzar via a caso qualche pezzetto, e copiandola quindi col metodo dianzi accennato, si ha la certezza di avere un tipo originale che sarebbe impossibile quasi a qualsiasi artista di imitare perfettamente, poi: h'è ogni contraffazione sarebbe con facilità scoperta da tutti. In vero si è veduto che le apparenze di rilievo e di cavo sono prodotte dall' allontanamento o riavvicinamento di linee, tutte della stessa larghezza, la quale può inoltre variarsi a volontà. Ora certa non può esservi mano abile abbastanza per riprodurre senza diversità di larghezza parecchie migliaia di linee, le quali essendo parallele nei fondi devono deviare dalla loro direzione di un' esatta quantità per ciascuna, ogni qualvolta hanno col loro insieme a concorrere a produrre l' effetto di un risalto o di una depressione. Egli è chiaro per conseguenza che se ciascuno di quelli che hanno occasione di avere spesso cambiali, fra la mani si faranno a studiare e ritenersi in mente la disposizione di alcuna di queste linee sopra un punto qualunque, si riconoscerà immediatamente la falsificazione, poichè dieci anni non basterebbero a calare con fedeltà il milione di segni che contiene una simile cambiale.

Guglielmo Marclaurin immaginò pure una macchina nella quale ottieosi una copia molto diminuita di qualsiasi disegno, mediante due braccia mobili con punte adattate, ad un regolo quadrangolare verticale graduato, sospeso con una snodatura universale. Vedesi questa macchina disposta di facciata nella fig. 14 ed in profilo nella fig. 15. *aa* è la base o tavola che porta tutta la macchina; *bb* la colonna o ritto il cui braccio o alla sommità sostiene la snodatura universale che vedesi in *d*. È questa formata di un pernio ad impostatura che attraversa il braccio e

e tiene al disotto una forchetta cui è annesso con una caviglia un pezzo trasversale sulle cui teste poggiano le punta di due viti di una specie di staffa *e*, dalla quale pende il regolo graduato *f*; *gh* sono due braccia attaccate a ghiera scorrevoli sul regolo *f*. Su quello *g* avvi la punta *k* che produce l'intaglio; sull'altro *h* la punta smussa *l* che segue i contorni del disegno da copiarsi. Ne la tavola *a* scorrono poi due aste triangolari *m m* attraverso i fori *n n*, e si possono fissare all'altezza voluta mediante le viti di pressione *oo*. Le aste *mm* portano un carretto orizzontale *pp* attraversato in tutta la sua lunghezza da una vite che girasi mediante il manubrio *q* e tiene una madre che può scorrere lungo tutto il pezzo *pp*, portando una specie di carretto sul quale stala piastra da intagliarsi *r*. Un'altra vite posta su questo carretto perpendicolarmente a quella di *pp* fa camminare la piastra da intagliarsi in una direzione ad angolo retto con quella di prima. Il manubrio di questa seconda vite trovasi in *x*.

Si vede che quando muovesi il regolo segnando con la punta *l* i contorni di una figura, la punta *k* di acciaio o di diamante intaglia questa figura medesima diminuita proporzionalmente alla differente distanza che tiene dal centro del moto. Fra gli altri lavori eseguiti con questa macchina l'inventore presentò saggio una lamina in cui aveva scritto, in uno spazio di 0,^m06 su 0,^m022, 416 volte le parole *society of arts* disposte in 32 linee ciascuna delle quali conteneva quelle parole ripetute 13 volte. Questo intaglio infinitesimo suggerivasi come atto specialmente a formare una specie di fondo per la cambiali od altra simili carte di cui molto importi evitare la contraffazione. Molte altre applicazioni fare si possono di questa macchina, la quale si presta an-

che a produrre intagli da uggetti in rilievo, ed inclinando la lamina superiore da intagliarsi o la base *o*, sulla quale è l'oggetto che si copia, fa sì che i circoli che sono da una parte divergano elissi dall'altra, e che si abbia quindi una copia raccorciata in un senso più che nell'altro, la quale proprietà può esser talvolta utilmente applicata.

Abbiamo adunque veduto come siavi proposto per evitare le falsificazioni, di fare sulla totalità del fondo o di una parte di esso disegni mediante il tornio a ghigliuiri, la macchina da copiare le medaglie od il meccanismo ad impiccolimento di Maelaurin. In tutti questi casi pertanto gioverebbe sempre fare l'incisione piuttosto che sul rame sull'acciaio, a quella maniera che in appresso vedremo, poichè in tal guisa avremmo un numero quasi illimitato di copie da una piastra, che è quello appunto che occorre in simili casi. Giudiziosamente osserva il Babbage però che tutti questi spedienti sono ben lungi dal potersi riguardare come perfetti, perciò che tutta la difficoltà sarebbe tolta se si arrivasse a far sì che il loro inchiostro staccandosi dalla carta e deponendosi sopra una lamina di metallo o sopra una pietra vi formasse un intonaco preservatore che potesse col mezzo di un acido o di altro somigliante artificio riprodurre il tipo. È bensì vero, come vedremo in appresso allorchè parleremo di questo argomento, che finora non si giunse a questo risultato che sulle prove tirate di fresa; ma primariamente non sarebbe difficile procurarsi prove recenti a chi avesse il summo interesse della contraffazione, ed in secondo luogo nulla garantirebbe che quello che non si è fatto finora non possa farsi in appresso, la impossibilità di quel mezzo di riproduzione essendo ben lungi dall'essere dimostrata. Pertanto gioverebbe

in siffatti casi stampare questi fondi con un inchiostro scevro di sostanze grasse o resiose, a quella guisa che all'articolo *Inchiostro* di questo Supplemento (T. XIV, pag. 122) abbiamo veduto essersi suggerito. In allora la contraffazione sarebbe veramente impossibile.

Del modo di stampare le lamine intagliate a bulino non è qui il luogo di parlare rimettarsi dovendo questo soggetto all'articolo *Toacchio calcografico*. Col mezzo di esso dalle lamine intagliate si ottiene un numero più o meno grande di copie, e queste di un merito che più o meno prontamente va decrescendo secondo la finezza del lavoro. Ad ogni modo il numero di queste prove ha sempre un certo limite al di là del quale non se ne ottengono che di molto imperfette o stanche, come gli artisti le chiamano. Quotunque certamente sia piuttosto grande il numero delle prove migliori che un rame a bulino può dare, tuttavia la molta fatica ed il lungo tempo che per la sua esecuzione richieggonsi fanno desiderare agli amatori ed anche agli artisti che se ne potesse avere una quantità di prove molto maggiore. Inoltra dividendosi sopra una quantità più grande di copie il prezzo del lavoro, le stampe vengono a risultare a tanto miglior mercato quanto più vennero moltiplicate, pel che più facile ne risulta lo smercio, e maggiormente diffondonsi, con vantaggio comune: perciò diverse maniere studiaronsi per accrescere il numero di prove che una data lamina intagliata può dare. Le passeremo brevemente in esame.

La maniera più semplice ed usata più anticamente, ed è quella di rientrare col bulino o con la punta nei tratti della lamina stanca per aver dato di molte prove, affondando maggiormente que' segni che ne abbisognano. Questo ritoeco rie-

sce più o meno pregevole secondo l'abilità di quello che lo eseguisce, ed ogni qualvolta ciò sia possibile giova che venga fatto da quel medesimo che intagliò il rame. Talvolta altresì copresi di un intonaco grasso la superficie del rame, avvertendo che i tagli si mantengano netti, per fonderli poscia con l'acqua forte; ma facilmente si vede quanto arduo sia lo stendere l'intonaco e preservarla in minutissimi solchi. Ci pare che si potrebbe forse trarre profitto a tal fine dalle recenti invenzioni dei metodi galvanici di doratura. Preparata pertanto la lamina, come se si avesse a stamparla, riempendone cioè i tratti di un inchiostro grasso, dovrebbero diligentemente polirne la superficie, quindi assoggettarla agli apparati per la doratura galvanica, con quei metodi che descrivemmo all'articolo *Indoramento* (T. XIV di questo Supplemento, pag. 277), e sui quali torneremo qui appresso parlando dell'intaglio ad acqua forte. Ne seguirebbe che la lamina di rame si dorerebbe dappertutto eccettochè nei tagli, e snettando poi questi con una lisciva alcalina, quindi applicando l'acqua forte su tutta la piastra, avrehbesi con facilità ed esattezza l'approfondimento dei solchi.

Un'altra maniera di accrescere il numero delle prove ottenute da una lamina intagliata sarebbe il riprodurre questa lamina stessa e moltiplicarla a quella maniera che vedremo farsi delle lamine di acciaio. Ora sono già cinque a sei anni che a questo scopo avavamo volto il pensiero ed ottenemmo buoni risulamenti con l'*Improntamento*, a quella maniera che abbiamo e tale parola indicata (T. XIV di questo Supplemento, pag. 8). In appresso però vennero dal Jacobi inventati i metodi galvanoplastici, e servendo questi a riprodurre con sorprendente esattezza qualsiasi rilievo ed incavo, massime sopra superficie metalliche,

vanne tosto, come ere ben naturale, di grande importanza riconosciuto per la moltiplicazione delle lamine in rame intagliate: quindi lu stesso Jacobi fino dal meggio 1839 otteneva siffatta copie di rami. Poscia altre simili ne ottenevano e presentavano nel 1840 Spencer e Smee in Inghilterra, pubblicandone quest' ultimo un saggio nel *Philosophical magazine* dell' aprile di quell' anno. Ne producevano pure in Francia Bosquillon, Bichoux ed altri, ed in Italia, primo, per quanto sappiamo, il Zontedeschi nel settembre 1840, unitosi poscia in società col veneto tipografo Antonelli per dare a questo ramo d' industria la meritata estensione. I metodi per copiare i rami intagliati mediante l' azione del galvanismo non differiscono per nulla da quelli che abbiamo descritti in addietro come convenienti per produrre lamine di rame lisce e piane per uso degli intagliatori. La sola diversità consiste in ciò che in luogo di porre in gh (fig. 2 a 4 delle Tav. XVI, delle *Arti fisiche*) una madre di metallo liscia, se ne pone una in cui sono i solchi da copiarli. Ora questa madre può essere lo stesso rame intagliato che si vuole copiare; ma in questo caso si ottiene una copia nella quale i tratti che sono cavi nell' originale riescono rilevati, e che quindi non potrebbe staccarsi. Per ottenere quindi una lamina simile affetto all' originale e suscettibile degli stessi usi di quello, conviene poscia fare in guisa che questa lamina così ottenute e staccata dall' originale venga alla sue volte posta in gh per servire di madre. È questa la migliore maniera per ottenere copie perfette veramente dei rami intagliati, e non crediamo doverne altre sostituire quando si tratti di lavori molto pregiabili, imperocchè tutte le altre maniere rotondono alquanto gli spi-

goli dei tagli stessi e diminuiscono perciò le nettezza dei segni, come facilmente si può riconoscere della ispezione delle stampa veramente ottenute da copie galvanoplastiche in maniera diversa da quella precedentemente indicata. Due inconvenienti però allontanano molti dal farne uso, e sono il pericolo che il nuovo rame prodottosi sull' originale vi si attacchi con forze invincibile e cagioni la perdita di quello, e la maggior lunghezza del tempo necessaria per ripetere le operazioni galvanoplastiche. In quanto al primo di questi obbietti abbiamo veduto a pag. 69 come lo Smee insegna ad evitarlo compiutamente: inoltre, per maggiore sicurezza, basterebbe stendere sul rame un esilissimo strato di qualche sostanza isolante o poco conduttrice, quale sarebbe un velo leggerissimo di olio, di stearina o simile, non tale però da ostruire i tagli nè da impedire la precipitazione del metallu. Quanto al secondo obbietto non merita certo che se ne tenga conto nel caso in cui sia di qualche merito l' intaglio da riprodursi.

Tuttavia molti, come dicemmo, seguono una via alquanto diversa, e, consiste nel procurarsi in altra guisa più sollecita la prima copie coi tratti in rilievo, ponendo poi questa qual madre nell' apparato. I mezzi di ottenere questa prima copia riduconsi a tre e sono: con la fusione, con l'improntamento e col torchio. Il metodo con la fusione consiste semplicemente nel fondere sulla lamina originale una sostanza qualunque e specialmente un metallo od una lega. In questa guisa però più che mai riescono i tagli meno profondi ed e spigoli smussi e rotondati. Fra le sostanze non metalliche adoperossi la cera, la stearina ed il gesso, ma la difficoltà di metallizzarne uniformemente la superficie, sicchè la conducibilità non sia

in alcun punto interrotta, e un obbietto contro queste sostanze che difficolta inutilmente l'ottenimento dello scopo desiderato. Sono perciò da preferirsi le leghe metalliche molto fusibili. Assai più esatta riesce la copia se la lamina originale del rame si batte con forza sulla lega fusa al momento in cui sta per rappigliarsi, dietro quel sistema che chiamano i Francesi *clichage* e che noi tradocemo IMPRONTAMENTO (V. questa parola). La lega da caratteri od anche quella fusibile di Dar-et si presta pienamente a questo effetto. Nel luogo adietro citato dell'articolo IMPRONTAMENTO (T. XIV di questo Supplemento, pag. 8) si è detto come si riesca in tal guisa a riprodurre esattamente anche quelle minutissime scabrosità che nei rami all'acqua tinta formano le ombre. È a confessarsi però che le prove dei rami galvanoplastici da queste impronte ottenuti riescono sempre più deboli e sbiadite che quelle del rame originale nel sieno. Finalmente la prima copia dei rami col mezzo del torchio ottiensì sovrapponendo all'intaglio una laminetta di piombo quindi passando il tutto sotto ai cilindri di un robusto laminatoio. La impronta però che in tal guisa si ottiene è sempre assai meno bella di quella che si ha dall'improntamento.

Il difetto che trovano alcuni in queste lamine di rame galvanicamente moltiplicate si è che non arrivano mai a dare che un numero di prove assai minore di quello che col rame originale si ottiene, e ciò tanto se il metallo ottenuto siasi flessibile e malleabile, quanto se è fragile e crudo. Gli manca infatti la operazione della battitura cui si assoggettano sempre le lamine comuni negli intagliatori, e la quale d'altra parte anche per le lamine galvanoplastiche sappiamo essersi trovata necessaria da Palmer.

Talvolta, per oggetto di lusso e per

accrescere il prezzo di alcune stampe, si accostuma distruggere il rame dopo averne tirate alcune poche prove soltanto ed essendosi riconosciuto che, per un fenomeno di cui confessiamo non comprendere la cagione, le lamine di rame sembravansi ingette a dare altre prove col dorarle interamente, conservavansi spesso in questi casi le lamine così dorate. È cosa evidente da quanto dicemmo in addietro potersi avere lamine simili a queste dorate e suscettibili di stamparsi con qualunque dei metodi precedenti, cioè con l'improntamento e col galvanismo soli o combinate insieme. È questo quindi un aiuto prezioso per recuperare alcuni capi lavori la cui scarsità dispiaceva generalmente.

Non solamente però dalle piastre di rame cercossi di ottenere la moltiplicazione degli intagli ma eziandio semplicemente dalle stampe prodotte da quelle. Già da molto tempo conoscevasi il modo di trasportare le stampe da una data superficie in un'altra e molti artifizi diversi tal uopo impiegavansi i quali qui accenneremo brevemente, siccome quelli che aprirono in qualche modo la strada ai tentativi per moltiplicarle.

Le maniere di trasportare le stampe si possono dividere in due categorie secondo che levasi loro tutto l'inchiostro, e così si distruggono, oppure se ne leva una parte soltanto, in guisa che oltre alla copia rimanga ancora la stampa. La più semplice operazione per avere il primo degli effetti summentovati si è quella di incollare il diritto della stampa con un glutine qualunque insolubile all'acqua sul luogo ove si vuol riportare, poscia inumidire la carta e con leggero soffregamento sul rovescio levarla in guisa che rimangano i segni soltanto che vi stavano sopra. Questa operazione quando sia fatta con diligenza riesce assai bene, e si vi-

dero libri ornati in tal guisa a tale da illudere i più esperti conoscitori. Talvolta la stessa operazione si fa ancora più facilmente procurandosi una prova dell' intaglio stampata invece che sulla carta sopra una pellicola di sostanza gelatinosa, come sarebbe la colla di pasca, la colla forte e simili. Inumidendo questa pellicola ed applicandola con una certa pressione sul luogo ove si vuole trasportare la stampa, non vi rimane poi che l' inchiostro quando soiogliasi la gelatina con l' acqua calda. All' articolo STOVIGLIA potrà vedersi come tutti due questi mezzi servano per riportare su quelle qualsivoglia disegno od ornamento in nero od in altro colore. Alla stessa maniera si riportarono stampe anche sopra lastre di vetro, sia coprendole poi con foglia d' oro o d' argento perchè presentassero bella apparenza, sia anche sovrapponendovi altre lastre e passandole poi alla fornace, sicchè si fondessero conservando questi disegni all' interno. Una applicazione donde trassero molto profitto le arti si fu quella di copiare in tal modo le stampe sui legni bianchi, ornandone tabacchiere, e stipetti od altre masserizie. All' articolo VAN- NICK del Dizionario (T. XIV, pag. 228) indicossi la composizione di quella che serve più particolarmente per questo oggetto. Talvolta ancora si copre la superficie ove si vuol portare la stampa con una vernice od un mastica; si sovrappone una stampa fatta sulla carta, e dopo un certo tempo lavandola spogliata del suo inchiostro.

L' oggetto però di trasportare una stampa perdendo l' originale, quantunque non manchi, come abbiamo veduto, di qualche utile applicazione, non è che di assai poco momento in confronto alla importanza di cui diverrebbe il moltiplicare questa stampa medesima. Trovasi invero ne' vecchi libri d' arte suggerita una ma-

Suppl. Diz. Tec. T. XV.

niera di ottenere copie da una stampa bagnandola con una soluzione di sapone, di calce vive e di un alcali, sovrapponendovi una carta imbevuta dello stesso liquore e lasciando il tutto sotto una forte pressione per qualche tempo. Si assicura che in tal guisa l' inchiostro saponificasi e si ottiene una copia della stampa senza che questa rimanga distrutta e neppure grandemente alterata. Tuttavia manca una importantissima indicazione ed è quella del limite di vecchiezza della stampa al di là del quale si cessa di ottenere questo effetto. In vero ognuno vede che la riproduzione della stampa è facilissima quando sia tirata di fresco, anche senza alcuna preparazione, e segno che vediamo spesso riprodursi una contro stampa delle tavole di quei libri che si legano troppo presto e prima di lasciar asciugare l' inchiostro. Quando l' inchiostro è asciugato bensì, ma non disseccato del tutto, crediamo non sarà difficile tornerlo a rendere suscettibile di dare una contro prova con quella saponificazione. Ma quando l' inchiostro è compiutamente seccato, come avviene nelle stampe assai vecchie, allora crediamo potare senza esitazione dichiarare questo metodo insufficiente. Ognuno vede di più che questa contro prova debole riuscir dee sempre e sbiadita, e ciò tanto maggiormente quanto meno danneggiassi l' originale, giacchè non è formata che da una parte dell' inchiostro di quella. Inoltre per la stessa ragione il più che si possa ottenere in tal modo si è una o due prove al massimo della stampa. Per tutte queste ragioni non è un tal metodo da tenerli in gran conto, siccome quello che risulta di limitatissima utilità.

A tre quindi riduconsi i metodi che vennero proposti per moltiplicare le stampe, anche senza bisogno di possedere la lamina originale che l' ha prodotta, e so-

no queste con la *litotipografia*, con la *galvanoplastica* e con la *fotografia*. Ognuno di questi mazzi prenderemo separatamente in esame considerandone il merito e l'importanza.

La litotipografia consiste nel trasportare sopra una pietra l'inchiostro che è sulla stampa in guisa che con la sua untuosità produca lo stesso effetto che quello litografico, e dia, come quello, il modo di avere delle copie parecchie. La invenzione di questo metodo propriamente appartenenti a quello stesso Senefelder cui deve la litografia, il quale nella sua opera, parlando del trasporto, dice: « potrebbe facilmente scrivere un volume sulle applicazioni di questa scoperta se ci volessimo estendere maggiormente: desideriamo soltanto però invogliare allo studio di questa maniera, e fissare l'attenzione sui molti vantaggi che essa presenta, nella speranza che abili artisti la riducano ben presto al maggior suo grado di perfezione. » Anche con questo metodo, come in quelli precedenti per avere dalle stampe una o due copie soltanto, la difficoltà cresce in proporzione della vecchiezza della stampa, non presentandosi alcuna quando le stampe sono fresche, in guisa che può in oggi asserirsi qualunque specie di stampa, la quale conservi nei segni il menomo untume, potersi moltiplicare all'infinito, essendosi considerabilmente migliorato quel modo di riproduzione, che venne ridotto alla massima perfezione dall'uso di un buon inchiostro grasso, di una buona carta da trasporti e di abili operai. Così vedonsi giornali o libri stampati in un paese, ristamparsi litograficamente in un altro sovrapponeudo semplicemente ad una pietra le prove di stampa e premendovele contro. Qualche saggio di siffatto artificio offrì a Parigi Engelmann fino dal 1820, e nel novembre 1837 quell'Acca-

demia della Scienza fece alogi a Desmondryl disegnatore al Deposito della guerra, per avere fino dal 1835 trasportato in tal guisa alcuni disegni geografici e topografici, ed a Latronne per avara continuati i lavori di quello. Bei saggi di siffatta maniera di riproduzione presentò particolarmente il tipografo veneto Giuseppe Antonelli, all'I. R. Istituto nel 1838, avendo riprodotti intagli finissimi ed ottenute copie litografiche, così nitide e di tale morbidezza da emulare quelle provenienti direttamente dal rame. Questo suo perfezionamento rimunerossi col primo premio della medaglia d'oro.

R. Radman nel 1841 pubblicò un metodo appunto per riprodurre le stampe tirate di fresco sulla pietra od anche sullo zinco. La prima parte dell'operazione consiste nel fare una prova della lamina di rame nei soliti modi, ma con un inchiostro particolare, e sopra una carta preparata a tal fine. Dava per l'inchiostro la ricetta seguente:

85 gramme di gomma lecca
28 — di mastica in lagrime
42, 50 — di cera vergina
14 — di sevo
113 — di sapone bianco con sufficiente quantità di nero fumo per tingerlo in nero. Gli aneidatti ingredienti si mescono insieme a bruciarsi in un vaso di terra per circa dieci minuti, agitando sempre accuratamente la massa. Il residuo esposto all'aria diviene umido, e macinandolo in un mortaio acquista una grande consistenza. Una parte di questo inchiostro solido, macinato con due parti di inchiostro litografico ordinario, forma l'inchiostro conveniente al trasporto, ed applicato nel solito modo sulla superficie di una lamina di rame intagliata produce una prova sulla carta da trasporti, la quale si prepara come segue. Prendonsi 125 gramme della più bella

farina che si mesce con birra in quantità sufficiente perchè dopo la cottura ne risulti una colla liquida di consistenza perfettamente uniforme. Stendesi ugualmente questa colla sopra la superficie lascia di un foglio di carta della Gina, poi asciugasi lentamente. Ottenuta una prova sopra questa carta così preparata non rimane più che trasportarla sulla pietra o sopra una piastra bene spianata e polita di zinco. Fatto ciò copresi la pietra o la piastra di zinco con una infusione di 30 gramme di noce di galla in un quarto di litro di acqua che si fa bollire lentamente per dieci minuti in un vaso qualunque ma che non sia di ferro. Lasciasi questo liquore sulla piastra cinque a dieci minuti per neutralizzare l'acido dell'inchiostro da trasporti, farlo indurire, ad evitare che si cancelli o si allarghi quando vi si passa sopra la spugna prima di trarne prove. Sembra che l'inchiostro del Redman dietro quanto viene da litografi valenti asserito, riesce meglio sullo zinco che sulla pietra e che sia di un effetto assai più sicuro che gli altri inchiostri da trasporti. Allorquando si cessa dallo stampare con la piastra di zinco vi si fa scorrere sopra una spugna imbevuta della soluzione di noce di galla, la quale copra la superficie di un intonaco esilissimo e si oppone alla ossidazione del metallo.

Assai diversa è la cosa quando la litografia voglia applicarsi a moltiplicare le antiche stampe. L'alto prezzo di alcune di queste ed il molto loro merito artistico indusse, a dir vero, fino dal principio a studiare di riprodurle cosa che avrebbe fruttato grande lucro a chi vi fosse riuscito, e perciò nell'opera stessa di Senefelder del 1819 trovasi la descrizione di un metodo per far rivivere le antiche stampe, ed in prova degli effetti di esso vi si veggono quattro tavole, l'una al n.º 5 è

la unione di tre trasporti, cioè *autografia*, *tipografia fresca*, e *tipografia vecchia*. La seconda è un trasporto di una stampa in legno tolta dall'opera inglese *Gli emblemi religiosi*, le altre due sono stampe antiche. In appresso nel 1825 C. D. Aiguebelle indirizzò al ministro dell'interno di Francia vecchie stampe riprodotte con la litografia, e nel 1834 ebbesi all'esposizione d'industria di Parigi una medaglia d'argento per la *tipolitografia o litotipografia*, ottenuta facendo prova con inchiostro da stampa ordinario, aggiuntavi della resina elami, del galbano od altra resina molle, e trasportando queste prove sulle pietre, come io addietro si disse, per poi ristamparle coi metodi litografici. Nell'esposizione d'industria di Parigi del 1839 Dupont presentato aveva una invenzione della più alta importanza, per cui qualsiasi antica stampa o volume annunziavasi potersi riprodurre mediante un intonaco di particolare composizione, con l'aiuto del quale riportavansi sulla pietra la stampa o le pagine come se fossero fatte di fresco, procurandosi un tipo dal quale coi metodi litografici traevansi migliaia di copie che rendevano a tutti comune l'oggetto dapprima rarissimo, il quale di più non alteravasi nella operazione menomamente. Dei prezzi che richiedeva il Dupont per questi trasporti, dalle esibizioni che faceva di eseguirli a modico prezzo, e dietro la qualità dei saggi presentati, sembrava averli fondata ragione di credere acquistato all'industria definitivamente il metodo di riprodurre le stampe ed i libri antichi. Sfortunatamente però le quistioni suscitatesi fra Dupont ed una cinquantina di litografi di Parigi, mettendo in maggior luce la cosa, fecero conoscere che non si erano avanzati nulla più in là dei tentativi del Senefelder.

I metodi suggeriti da questo verranno

no descritti all'articolo LITOGRAFIA, e qui frattanto, per metterla in mano al caso di giudicare con fondamento dello stato della questione e delle difficoltà che presenta, porre sulle buone vie quelli che volessero darsi a così fatte ricerche, e risparmiare loro inutili tentativi, non crediamo poter fare di meglio che riferire quanto scriveva in tale proposito nel dicembre 1840 C. Fremont, stampatore e litografo a Beaumont sull'Oise.

« Confesso, dice egli, che nei 21 anni trascorsi dopo la pubblicazione dell'opera e dei saggi di Senefelder nulle vidi che fosse di quelli migliore. Perdetti io stesso molto tempo per cercare un metodo infallibile e positivo per riprodurre le classiche stampe antiche, ma confesso avervi rinunciato, essendomi convinto che, se non era impossibile, la cosa era almeno troppo incerta e difficile per dare speranza di un risulamento costante e sicuro. Ebbi maggior successo per la riproduzione nelle stampe in legno e dei vecchi libri, quindi mi diedi deprimamente, come era ben naturale, ad indagare quale fosse la cagione per cui riuscivasi meglio in un caso che nell'altro.

« I caratteri mobili e gli intagli in legno sono rilevati, per conseguenza calano e comprimono la carta quando si stampano, mentre invece l'intaglio a bulino riceve l'inchiostro nelle cavità o solchi del rame e non fa che deporlo sulla carta, comprimendo invece le parti di essa che rimangono bianche. Se dunque è vero, come supponesi, che l'inchiostro si attacchi alle parti non imbevute di acqua soltanto, ne dovrebbe risultare che le stampe ottenute da lamine in cavo, e che hanno perciò sempre un poco di rilievo nei segni dovrebbero più facilmente ricevere sui segni stessi la sostanza grassa che si vuole applicarvi.

« La cosa è però affatto diversa, dal

che deduco che il principale vantaggio di questo metodo debbasi all'olio ridotto allo stato di vernice. L'inchiostro tipografico si compone di olio di lino o di nocce ridotti allo stato di vernice: è bensì vero che sul principio della tipografia adoperavasi lo stesso inchiostro anche per le stampe in rame; ma vi si aggiungeva una maggior quantità di nero perchè si asciugasse più facilmente; usavansi inoltre pezzi di creta per nettare la lamina. In oggi gli inchiostri calcografici vengono migliorati grandemente, e si mescolano agli oli, terre o materia animali calcinate per essorbirli. Fecesi pure un miscuglio con litargio od altre sostanze che servono allo stesso scopo di solidificare e far asciugare prontamente il poco grasso che vi si mesce. Da ciò ne viene che si riesce meglio con una stampa vecchia del XVI o XVII secolo di quello che con uno di 20 anni fa, e tanto più quanto migliore vernice vi si era adoperata e quanto era più nera la tinta con cui venne stampata. Pare adunque risultare che l'esito dell'operazione dipende principalmente dalla vernice più o meno buona che ha servito a stampare i vecchi libri.

« Durante il corso de' miei vari saggi, continua Fremont, volli approfittarmi di quanto erasi scritto su questa materia ed in conseguenza consultai le opere seguenti, che indico agli amatori: 1809. Le 24 maniere di ogni sorta di disegni di litografia, edizione di Monaco. 1810, Doplatt sulla litografia. 1816, Scritti del conte de Lastryrie. 1818 e 1819, Simili di Gros d'Ansy. 1818, Simili di Mairat di Digione. 1819, Simili di Senefelder, di Parigi. 1823, Relazione all'Accademia di Ke-neckt e di Petit Thonars. 1824, Manuale Bregeut; Simile di Eogelmen; l'Opera di Houploux. 1835, Opuscoli di Jomard e di Darcet; pubblicazioni di Mantoux, Dela-

rne, Tudor ed altri. 1838, Nuova edizione dell'opera di Chevalier e Langlôme, pagine 190. Dopo queste letture persisto a dire non essersi fatto un solo passo al di là di quanto erasi inventato da Senafelder. Girassi sempre nello stesso circolo senza mai potervi trovare una utile uscita. »

Premesse queste notizie storiche il Fremont passa alle considerazioni seguenti sull'importanza dell'argomento e sul metodi che trovò praticamente i migliori.

« Faccio la oggi, egli dice, la seguente domanda: a cha giova il saper ristampare i libri antichi? Forse per moltiplicare le opere rare e preziose? Ma queste cessarono di essere tali dal momento in cui possono farsi rivivere. Quale desolazione sarà per bibliofili vedera distrutto il valore di molte biblioteche, tutta la ricchezza delle quali nella rarità delle edizioni consista! Inoltre non si potrà riprodurre senza alterare gli originali. E come mai darsi a crederci, per conseguenza, che le biblioteche ed i dotti vogliano affidare i preziosi loro libri per farli ristampare, quand' anche ignorassero che restituiscono loro sempre danneggiati più o meno? In vero per ristampare in tale maniera un libro, che ha già qualche valore per la sua legatura, è dno po sempre produrvi il primo guasto di sdrucirne i foglietti l' uno dopo l' altro, circostanza sufficiente a rendere resistente il bibliofilo a consegnare i suoi libri, indipendentemente ancora dagli altri danni cha vi si possono per avventura nel corso dell'operazione recare. Cosi non è da farsi illusione: lo scopo manca di mezzi, e quando pure questi vi fossero non sarebbe ottenibile. Al punto in cui trovasi oggi la tipografia sarà più vantaggioso il ristampare un' opera di quello cha faia rivivere col mezzo dei trasporti, imperocchè

il suo reale valore non istà nella sua forma e nel caratteri che la compongono, ma nello stile e nell'anima dell' autore di essa. Così i classici autori ristampati vennero in ogni parte del mondo e sotto ogni specie di forme, e tuttavia emana da ciascuna ristampa indistintamente lo stesso spirito.

« La cosa è ben diversa per la riproduzione della vecchie stampe. Il bulino è l'anima di un' artista, nè una copia potrebbe rendere lo stesso sentimento; quindi sarebbe molto desiderabile che si trovasse il modo di farle rivivere; ma dubito grandemente cha vi si riesca.

« Dirò frattanto in quale maniera ottengo i migliori risultamenti; ma siccome trovasi sempre il male allato del bene, e la specie umana ioclosa piuttosto per l' uno che per l' altro, così mi nasce il timore che non facciasi abuso delle mie indicazioni. Perciò senza entrare in troppo minuti particolari mi limiterò a dire quanto basta perchè mi possano intendere quegli artisti i quali sono già iniziati nei metodi litografici.

« Imbevesi la stampa da ravvivarsi di gomma arabica, e mettesi sopra una lastra di marmo, versandovi sopra della soda caustica di 12 a 15 gradi, la quale vi si lascia da 15 a 30 minnti, provando ed ogni qual tratto sopra una parola se la sostanza grassa comincia a rivivere. Tosto cha si conoscerà che la soda avrà agito abbastanza sopra i caratteri, si getterà dell' acqua sopra la carta per levarvi l' alcali. Versandovi poscia dell' essenza di trementina e lasciandovela per un quarto di ora, mentenendo sempre la carta umettata, l' essenza dea fissarsi sopra i caratteri. Prendesi allora un inchiostro composto di due parti di cera vergine, due di sevo, quattro di olio cotto debolmente, una di trementine di Venezia, una di essenza di

trementina e dua di minio, e lo si stende sopra un piccolo cilindro od un mazzo coperto di fino pannolino, cercando di applicarlo dolcemente sopra i caratteri. Tutto dipende da questa operazione. Se non la si eseguisce a dovere il corpo grasso od il nero abbandonerà la carta per unirsi all' inchiostro rosso; se si lascia asciugare la carta il rosso la sporcherà; finalmente se si passa il mazzo od il cilindro con poca destrezza si lacererà la carta. Occorra grande pazienza, una qualche pratica, ma più di tutto un certo criterio per comprendere le modificazioni necessarie a farsi nella composizione dell' inchiostro e nella maniera di adoperarlo. Gioverà avere un altro cilindro più piccolo guernito di panno per isnattare e levar l' inchiostro sovrabbondante. Quando si vedrà che l' inchiostro rosso sarà fissato sui caratteri lo si porrà fra due carte da stampa, nè se lo trasporterà sulla pietra che leggermente umido, quindi si stamperà coi soliti metodi litografici. »

Suggerisce poi lo stesso Fremont la maniera seguente per procurarsi prova di qualsivoglia intaglio od altro, atte a riprodursi coi metodi litografici varii anni dopo. » Prendesi della buona carta della Cina; se la tratta diligentemente da ogni peluria, e vi si stende uno strato leggero ed uniforme di parti uguali di colla d' amido e gomma adraganti. Poscia si fa stampare su questa carta così preparata una buona prova di un intaglio o di una pagina di tipografia servendosi di un inchiostro composto di 4 parti di cera bianca, 2 di gomma lacca, 4 di colofonia, 2 di sevo depurato, 2 di olio puro ed una di trementina di Venexia. Conservasi poi la prova garantita dalla polvere o da altri accidenti. Quando anche dopo molti anni vogliasi riprodurla, basta riscaldarla al sole o ad

un mito calore artificiale, sovrapporla ad una pietra lasciata parimente alcuni momenti al sole, e si ha un buonissimo risultamento. »

La moltiplicazione della stampa col mezzo della galvanoplastica è cosa piuttosto da notarsi per singolarità di quello che pel vantaggio che se ne possa sperare. La operazione riducesi a procurarsi una stampa tirata di fresco o il cui inchiostro siasi rinvivato in quei modi che precedentemente dicemmo, quindi sovrapporla ad una lamina di rame, d' argento o di altro metallo ben netta ed un po' riscaldata, od anche sopra carta dorata od inargentata semplicemente, e far passare il tutto pel torchio calcografico ordinario. Giova che la lamina sia ben liscia, ma non brunita; e se fosse tale sarebbe vantaggioso lavarla con acido assai debole che le togliesse la lucidezza. Una parte dell' inchiostro della stampa deponesi in tal guisa su questa lamina, la quale, assoggettata poi come madre nell' apparato galvanoplastico, si copre di una lastra di rame che conserva incavati alquanto i segni della stampa originale, e quella stessa maniera che avviene nella galvanotipia, come vedremo più innanzi in questo medesimo articolo. La poca profondità tuttavia che questi segni conservano fa che non se ne ottengano col torchio calcografico se non che prove assai deboli, le quali sembrano piuttosto un' ombra che altra dell' originale. A nostro parere potrebbero avere migliori risultamenti con una modificazione assai semplice, vale a dire assoggettando la piastra di metallo su cui si è riportato l' inchiostro ad una leggera acidulazione o meglio alla corrosione con l' azione galvanica, ponendola, cioè, in *c d* dell' apparato che mostra la fig. 4 della Tav. XVI delle *Arti fisiche*, ed abbassandone così tutti i fondi in maniera che

risultando i segni più rilevati, facessero poi solchi più profondi nella lamina prodottavi sopra galvanoplasticamente. Là dove parleremo dell' intaglio col galvanismo e della galvanotipia spiegheremo meglio gli effetti che si possono avere con siffatti espedienti.

Quanto alla moltiplicazione delle stampe col mezzo della *FOTOGRAFIA* abbiamo veduto e quella parola, e più ancora a quella *IMPRESSIONABILE* in questo Supplemento (T. IX, pag. 420, e 422, e T. XIII pag. 464, 466 e 468) come siasi tratto partito dalla proprietà che hanno alcune sostanze di mutare colore per effetto della luce per riprodurre le stampe, facendole attraversare dai raggi solari che passavano più liberamente dove non era l' inchiostro. Questa maniera di riproduzione ha sulle altre il vantaggio che non la influisce su di essa la età delle stampe, nè la quantità dell' inchiostro col quale vennero dessa prodotta. Siccome però una qualche parte di luce passa pur anche attraverso l' inchiostro ed agisce sulla sottoposta sostanza; siccome la menoma distanza fra la stampa da copiarsi e la sua superficie impressionabile dà luogo inevitabilmente alla diffusione di una parte della luce; siccome finalmente le materie impressionabili danno di raro una tinta ben nera ed a contorni precisi, così questo mezzo di riproduzione è curioso bensì, ma meno utile ancora da ultimo che quello coi metodi galvanoplastici.

Una invenzione che per la singolarità sua destò grande rumore parecchii anni addietro si fu quella annunziata da Gonord in Francia con cui si poteva ottenere da una stessa lamina intagliata prove di qualsiasi dimensione si volesse. Non crediamo poter meglio far conoscere la curiosità destata da questo annunzio che riportando le parole con cui le riferisce l' inglese Babbage nelle sua bell' opera

Sull'economia delle macchine e delle manifatture, al §. 154.

« Varii anni fa, l'autore scriveva verso il 1832, si recarono da Parigi alcuni saggi singolari di una nuova maniera di copiare della quale si ignorava il segreto. Un orinoloio parigino, di nome Gonord, inventato aveva un metodo per ottenere da una data lamina di rame prove di varie dimensioni, più grandi o più piccole del disegno originale. Essendomi procurato quattro di queste stampe che rappresentavano un pappagallo entro ad un cerchio, la mostrai a Lowry artista distinto pel suo talento e per le invenzioni onde arricchì la sua arte. Le scale delle dimensioni di queste stampe stavano nella progressione di 55, 65, 84, 150, cosicchè la massima dimensione era presso a poco tripla della più piccola. Lowry mi assicurò che era impossibile di scoprire verun segno nell' una che non avesse il suo corrispondente nelle altre; parva bensì di scorgere in esse una leggera differenza nella quantità dell' inchiostro da stampa, ma nessuna nelle linee del disegno. L'apparenza generale di questa prove indusse a credere inoltre ch'è la più grande fosse la prova ottenuta direttamente dalla lastra di rame.

« Non pubblicossi, continua Babbage, il metodo adoperato dall' inventore in questa singolare operazione; ma quando comparvero i di lui primi saggi fecersi in tale proposito alcune congetture che meritano di esser riferite. Si credette che Gonord avesse un mezzo particolare di trasportare l' inchiostro da stampa della lamina di rame su qualche superficie fluida e da questa il disegno poi sulla carta. In tal guisa operando, la copia ottenuta sul fluido aveva ad essere esattamente della stessa dimensione della lamina di rame dalla quale proveniva. Ma se si suppone che il fluido fosse contenuto in un

vaso della figura di un cono rovescio, con un piccolo foro nel fondo, si vede che si poteva far abbassare ed innalzare il fluido nel vaso, levando o aggiugnendo del fluido stesso pel fondo del cono; allora la superficie su cui stava l'inchiostro da stampa diveniva più ristretta o più larga, ed in questi varii momenti potevsi trarre una prova sulla carta. Duopo è confessare che questa spiegazione va soggetta a molte obbiezioni; poichè quantunque la seconda operazione di stampare con una superficie fluida vedasi praticata nella fabbrica delle carte marmorate, resta ancora a dimostrarsi che si possa trasportare l'inchiostro da una lamina di rame sopra una superficie fluida.

» Un' altra più plausibile spiegazione si fondava sulla elasticità di quella pasta di gelatina o melassa che serve a trasportare la stampe sulle terraglie. L' artista, secondo questa supposizione, faceva tirare una prova della lamina di rame sopra un foglio di questa pasta; quindi distendeva equabilmente il foglio stesso e trasportava sulla carta l'inchiostro che quello aveva ricevuto, ottenendo così copie più grandi dell' originale. Nel caso opposto stendevasi la materia elastica prima di stamparvi la prova della lamina, poi si abbandonava a se stessa, affinchè restringendosi desse una prova di minore dimensione.

» Siccome però la estensibilità di questa pasta gelatinosa, quantunque sensibilissima, è tuttavia limitata, così probabilmente non potevasi ottenere la copia in una sola operazione diminuita abbastanza. Forse avrebbe effetto migliore con sottili fogli di gomma elastica di grossezza e tessitura uniforme o con fiaschette di quella sostanza, la cui superficie ricevesse l'inchiostro da stampa, e che in appresso confondendosi darebbero sulla carta prove di grande dimensione. Siccome

però in tal guisa occorrerebbe molto tempo per la stampa delle prove, così potrabasi operare con più sicurezza e più presto facendo una sola volta sulla gomma elastica quella parte della operazione che aumenta o diminuisce le dimensioni del disegno, trasportando poi il disegno stesso sopra una pietra che servirebbe assai meglio alla stampa che una materia tanto molle come è la gomma elastica. Con questa modificazione una parte del lavoro ricondotto sarebbe ad un' arte ben nota, cioè a quella della litografia. Sembra venira a conferma di questa idea una osservazione fattasi sopra una collezione di esemplari di una carta di Pietroburgo, intagliata su varie scale col metodo di Gouard. Tutti gli esemplari di una certa dimensione presentavano un difetto accidentale, un piccolo segno irregolare che non si riproduceva in verun esemplare delle altre dimensioni.

» Fin qui Babbage. Il suo traduttore francese Edmondo Biot notò che la pergamena offriva una materia suscettibile di realizzare gli effetti ottenuti da Gouard. » Se stampasi, dio' egli, un intaglio sopra un foglio sottile di pergamena quale si tuffa in acqua calda, il disegno s'impicciolisce col restringimento della pergamena, conservando esattamente la proporzione relativa delle figure e dei segni dell' originale: e la riduzione varia secondo il grado della temperatura. Il trasporto della stampa così impicciolata può farsi immediatamente con un torchio verticale ed a cilindro ». Il Biot presentò nel maggio 1833 una nota alla società d' Incoraggiamento di Parigi su questa singolare proprietà.

Ognuno vede quanto poca fede sia da accordarsi al metodo col liquido nell'imbuta, primieramente perchè suppone operazioni insequibili nello stato attuale delle arti, quali sono il trasporto dell'inchiostro dalla lamina sul fluido, seconda-

ziamente perchè, quand' anche si avitasse questo primo obbietto adoperando una lega fusibile od altra sostanza solida della forma dell' imbuto per trasportarvi la stampa, poi fondendola col calore per ingrandirla o ristrignerla, l' aderenza del liquido alle pareti dell'imbuto, e il diverso peso delle colonne laterali di esso sostinuta in parte dalle pareti dell' imbuto, e di quelle centrali al disopra del foro affatto libere, dee certamente fare che si abbassi prima il centro della superficie liquida che i lati, producendo in maniera più o meno sensibile quell' effetto vorticoso che osservasi quando il liquido esce rapidamente, e quindi alterando e scomponendo il disegno. All' opposto nella pasta gelatinosa o con la gomma elastica, appunto perchè elastiche, le parti vicine agli orli si dovrebbero tendere molto più di quelle nel centro, quindi ei altererebbero anche in tal caso le proporzioni del disegno e tanto maggiormente quanto più si volessero mutare le dimensioni, che d' altronde varierebbero in limiti sempre molto ristretti. La pergamena suggerita da Biut è col calore soggetta a raggrinzarsi, e diverrebbe con ciò difficile trasportare sulla carta l' inchiestro, e d'altra parte non dà che assai piccolo ristignimento. Finalmente poi con nessuno di questi mezzi, tranne quello col fluido, ei potrebbe avere una prova la cui dimensione etessa a quella dell' originale come 55 a 150, il che pure Babbage narra che faceva Gonord.

Fino da quando leggemo il passo dal Babbage addietro citato, puco persuasi per la anzidetta ragioni degli aspidienti da lui e dal traduttore suo suggerite, ci demmo a pensare in qual guisa si potesse ottenere quell' effetto che tanto a prima giunta eorprende, nè conoscendo ancora il metodo del Gonord, cercammo di indovinarlo e vi riuscimmo in ma-

Suppl. Dis. Tecn. T. XF.

niera che ancora crediamo più sicure e più facile di quella del Gonord stesso descritta ed applicabile inoltre a molti usi cui non potrebbe quella servire.

Riferiramo pertanto ciò che ha palesato il Gonord; quindi il metodo semplicissimo da noi imaginato per avere gli effetti stessi e migliori, e finalmente la esperienze ed osservazioni che sul confronto di questi due metodi abbiamo fatti.

Pubblicossi la descrizione del metodo del Gonord nel T. XXIV delle Descrizioni dei privilegi spirati in Francia, a pag. 95, e si conobbe che consisteva nel procurarsi una copia della lumina intagliata mediante l'improntamento; poscia coprire questa prova di uno strato sottile di gelatina unita ad un puco di sode e di olio od anche ad un poco di sapone semplicemente. Questa gelatina asciugata si conservava in cavo i solchi come nel rame originale, i quali potevano dar prove alla etessa maniera di quello, riempendoli di inchiostro. Questo artifizio il Gonord suggeriva per trasportare una stampa qualunque sopra le stoviglie o sul vetro; ma qual che impurità notava che immergendo la gelatina nell' acquavite si ristigneva ugualmente, e più ancora ponendola nell' alcole, e che ell' opposto ingrandivasi facendola seccare rapidamente a calore alquanto elevato cioè di 50 a 60 gradi.

L' artifizio invece da noi immaginato, prima che avessimo notizia di quello del Gonord, consiste semplicemente nel gettare sulla lamine intagliate, unte prima con olio, dell' allumina od un' argilla che ne contenga gran copia, impastata con acqua pura o gommata, traendone copie riletate nei punti incavati, simili a quelle che collo zolfo e col gesso delle medaglie e della etatne ei ottengono. Queste copie riletate lasciansi poscia seccare, e tutti senon come siffatte argille per ciò eolo gran-

demente restringersi. Quindi queste lastre di argilla improntansi con un colpo vigoroso e secco o con forte pressione sulla superficie di una lega fusibile vicina a solidificarsi. Si ha in allora una piastra simile a quella originale di rame, ma di molta minore dimensione, dalla quale come dalla prima, si possono ottanere prove. Coprendo poi anche siffatta lamina con pasta d'argilla alluminosa, a lasciando seccare questa, ottienisi una seconda diminuzione, e si può con l'improntamento avere un'altra piastra di lega fusibile che darà stampe assai minori dell'altra; e così successivamente otterrà le dimensioni scalari appunto di circa 150, 84, 63 e 55 da Babbage accennate. Credemmo a bella prima che questo fosse il metodo da Gonord seguito. Restava spiegato in tal guisa come in fatto la lamina originale fosse quella che dava le prove di maggiore dimensione, e perchè si trovasse in tutte le prove di una data grandezza qualche segno che nella altre mancava, bastando una pulcra nella lega improntata od una graffiatura nell'argilla a produrre questo effetto.

Non contetti tuttavia degli argomenti teorici che da inducevano a credersi di aver scoperto il segreto del Gonord vollemmo accertarmene con la pratica e femmo l'esperimento con l'argilla kaolino di Tetti vicino a Vicenza, comunissima fra noi ed a prezzo vile, col nome di *Terra di Vicenza*, la quale, secondo l'analisi fattane dal Rosina, è composta di 28 parti di allumina, 37 di silice, 7 di magesia, 4 di calce, 3 di ferro, e 19 di acido carbonico ed acqua. La impastammo quindi con acqua in cui sciogliammo un poco di gomma arabica od anche di colla forte, e ridotta in una molto densa poltiglia, la gettammo sopra rami intagliati e sopra vignetta da stampatori, lasciammo seccare lentamente, poi con l'improntamento ne traemmo copie in lega fusibile simili affatto

all'originale, ma minori di $1/5$ in misura lineare o quasi di una metà in superficie.

Conosciuto appena dappoi in che, secondo il Gonord, consistesse il di lui metodo, abbiamo voluto ripetere l'esperimento nei modi ivi indicati, ma non abbiamo ottenuto che impronta deboli ed a spigoli molto smussi, a quello che è più singolare non ci fu dato di avere restringimento di sorta sulla gelatina lasciata a molle per ben due giorni nell'acquavita e nell'alcole, risultamento però del quale già grandemente sospettavamo non avendo giammai trovato alcun autore che di questo così strano effetto dell'alcole se quella sostosa facesse menomamente menzione. Parimente vedammo la gelatina ammolirsi alquanto piuttosto che altro fra i 50 e 60 gradi, ma non mai presentarsi ingrandimento di sorta. Perciò francamente confesseremo dubitar noi grandemente che il Gonord non chiedera il privilegio esclusivo per suo trovato abbia voluto conservarsi il segreto, a deludere così lo spirito della legge che regola il concedimento di quel diritto, la quale providamente vuole che spirato il periodo stabilito l'invenzione sia resa pubblica e di comune proprietà. A delusione siffatta crediamo ricorrasi troppo spesso, ed è cosa che importa avvertire, imperciocchè con essa suasiono tutti i danai che apportano i privilegi esclusivi senza i corrispondenti vantaggi. Quand'anche però il metodo del Gonord indicato procurasse realmente gli effetti tutti da lui annunziati, ne pare tuttavia che per molte ragioni quello da noi immaginato meriterabbesi la preferenza. In fatti con quel metodo da una copia fatta in gelatina non potrebbe ottenersi che un dato restringimento, e questo non crediamo certamente potesse mai raggiungere il massimo da 150 a 55. Nè per avere varii restringimenti successivi da una stessa copia potrebbesi riportare

la stampa dalla prima lastra di gelatina sopra una seconda, poscia ristriggere questa nell'alcole, poichè da quel menstro le parte grassa dell'inchiostro verrebbe tolta. Quindi da una copia di gelatina non si avrebbe che un solo grado di ristriggimento, il quale dipenderebbe soltanto della forza dell'alcole adoperato.

Col nostro metodo invece, ottenendo un'impronta di argilla dall'originale si può da questa avere, nei modi addietro indicati, un rame del primo grado di impiccolimento, atto a stamparsi dando gran numero di copie. Da questo secondo rame si può con l'argilla e l'improntamento ottenerne un terzo ancora più piccolo, e così via successivamente, non essendovi quasi limiti nella diminuzione ottenibile, ed avendo inoltre il vantaggio di poter avere molte copie di tutte le grandezze intermedie. Considerato sotto questo aspetto, ne pare che il metodo da noi immaginato potesse forse, convenientemente trattato, divenir base di un nuovo ramo di industria, suscettibile di non poche utili applicazioni, seguendo l'esempio generale che il nome della nuova cosa trae dalla greca favella, crederemmo che si potesse chiamare la nuova arte *microtipia* dalle voci *μικρός* che vale piccolo e *τύπος* tipo o modello, essendo appunto lo scopo di quest'arte quello d'impiccolire e ristilgnere un dato modello.

Le applicazioni di essa che fino d'ora si si presentano sono:

1.° La riproduzione degli'intagli in rame in varie dimensioni, avendosi così il vantaggio, massime per quelli a bolino, del riavvicinamento dei tagli e del raddolcimento quindi delle ombre e delle mezze tinte. Per copiare i rami si può attenersi al semplice metodo addietro indicato di trarne copia in argilla, poscia da queste un'impronta in lega fusibile, da stamparsi col torchio calcografico; ma val me-

glio, a nostro credere, ottenersi con l'improntamento dal rame una copia in lega fusibile, nella quale riscono in rilievo i tratti che erano in cavo; poi da questa copia trarre quella di argilla e da questa seccata un'impronta in lega metallica. Avrebbe in tal guisa quest'ultima rilevati quei tratti che devono essere in cavo, e darebbe quindi facilmente un rame simile all'originale coi metodi galvanoplastici.

2.° La riproduzione delle vignette che adattate così si potrebbero a qualunque edizione, diminuendone opportunamente le dimensioni.

3.° La riproduzione stereotipa di una data edizione, ridotta a minore grandezza di pagina.

4.° L'impiccolimento di medaglie, statue, busti e simili, che, riprodotti poi col mezzo della fusione o coi metodi galvanoplastici, potrebbero tornare utilissimi; massime pel minutieri e per lo argentiere, che così abbellirebbero facilmente con graziosi ornat o statuette i loro lavori, prendendone le forme da modelli di assai maggiori dimensioni.

5.° L'ingrandimento forse anche dei disegni o delle stampe, col disegnare o stampare con matita od inchiostro litografico sopra piastrelle di argilla ben asciutta, poi bagnare queste con lentezza ed uniformemente, e quando sono bene inumidite ed hanno acquistata con ciò maggiore superficie, portare sulla carta il disegno regolarmente ingrandito.

Creiamo inutile l'avvertire che tutta queste maniere di riproduzione della lamina intagliata o delle stampa di asse, sono ugualmente applicabili alle altre maniere d'intaglio in cavo ed a molte di quelle in rilievo estindio; sicchè non torneremo a parlarne in appresso, solo accennando quelle modificazioni che in alcuni casi occorresse di farli.

Se è di molta importanza il moltiplicare i tipi e le lamine intagliate, è pure cosa di qualche interesse il saperle conservare in buono stato quando non se ne tragga tosto tutto quel numero di prove che possono dare. In effetto conservando le lamine di rame intagliate senza precauzione alcuna, formasi alla loro superficie un velo sottile di ossido che si dee togliere con leggero stropicciamento allorquando si vuole stamparle. La necessità di ripetere questo smettamento fa sì che le piastre si logorino, e che specialmente i tratti più fini si alterino grandemente. Perciò giova coprire le lamine che vogliansi conservare con una vernice, ed è da raccomandarsi principalmente quell'intonaco di Gomma elastica che indicammo a tal fine a quella parola nel Dizionario (T. VI, pag. 436).

Michelsen suggerisce invece, dopo avere ben nettata la lamina, sicchè più non vi appariscano indizii di untume od altre macchie di sorta alcuna, versarvi sopra uno strato di colle di pesce che in poche ore acquista una consistenza così forte che un grano di sabbia più non può penetrarvi. In pari tempo questo strato è così chiaro e trasparente da lasciar vedere benissimo i menomi tratti che sono al disotto. Quest'ultima qualità dello strato di colla, come pure la facilità di levarla dalla piastra quando si voglia servirsene, dipendono in gran parte dal modo come si è sciolta. Il Michelsen insegna a tal fine di frangere la colla di pesce in pezzi molto minuti e porli in una fiala, versandovi sufficiente quantità di buon vino bianco. Chiudesi la fiala con un pezzo di panno e se la espone al calore mite di un bagno di sabbia. In breve disciogliesi, e tiensi pronto del vino caldo per aggiugnervene poco a poco, e così ottenere il grado di fluidità necessaria. Feltresi quindi per un pannolino la soluzione ad oggetto di aver-

le ben limpide e trasparenti. Quando si vuole adoperare la lamina per istampare se la mette in un luogo caldo e vi si versa sopra del vino bianco leggermente riscaldato. Lo strato si ammolisce, diviene fluido e staccasi facilmente dalla lamina che si finisce poi di nettare con acqua.

Quantunque abbiamo sempre fin qui considerato l'intaglio e bulino come eseguito sul rame, tuttavia, come era ben naturale, altri metalli ancora vennero per lo stesso oggetto proposti. L'oro ed il platino per l'alto loro valore, poco utile possono presentare in tal caso. L'argento fu il primo, come vedemmo, che desse origine alla calcografia, poichè dai nielli nacque di questa la idea. Vi si lavora di fatto più facilmente che sul rame; ma essendo di quello più tenero, più prontamente si stanca e produce un numero di buone copie minore. Lo stagno ed il piombo son troppo teneri per le stampe, ma forse potrebbesi oggidì trarre profitto dalla tanto maggiore facilità con cui si lasciano solcare, facendoli servire solamente di matre, e procurandosi poscia le lamine di rame coi metodi galvanoplastici, in addietro descritti. Lo zinco male si presta per la disposizione cristallina delle sue molecole ed anche per la sua poca durezza. Il ferro ve ne adoperato massime in Germania da alcuni intagliatori, e quando sia molto dolce, facilmente col bulino lavorasi, ma la somma facilità con la quale si ossida è gravissimo ubbietto. La ghisa è troppo cruda e granellosa. Sull'acciaio atemperato lavoro si benissimo col bulino, come vedremo quando avremo a parlare dell'intaglio sull'acciaio, il che separatamente faremo nel seguito di questo articolo. Le leghe di caratteri o simili sono in generale troppo crude e spesso non omogenee; si fanno però facilmente ritocchi a bulino sopra un bronzo formato di 5 parti di stagno

su 100 di rame, il quale in oggi adoperasi da taluni per intagli ad acqua forte.

Prima di passare a parlar di altra maniera di intaglio daremo, come abbiamo promesso, una nota di quegli autori che scrissero sull'arte dell'intaglio in generale, sull'intaglio a bulino, sulle macchine da intagliare e sul modo di conservare le lumine.

Dell'intaglio in generale.

ASIANO BOSSE. *Trattato dell'arte d'intagliare*, 1645 Un volume io 8.^o

ASIANO BOSSE. *L'opera precedente. aggiuntavi la descrizione dei metodi di Le Clerc*. Parigi, 1707.

GUGLIELMO SALMON. *Poligrafia o l'arte di disegnare, intagliare, dipingere, ec.* Londra, 1645.

FILIPPO BALDINUCCI. *Cominciamento e progresso dell'arte di intagliare in rame*. Firenze, 1686.

EVELYN. *Della Storia e dell'arte della calcografia ed intaglio in rame*. Londra, 1662.

COCHIN figlio. *Aggiunte al trattato del Bosse*.

RESS' CYCLOPEDIA, T. XIII. Art. *Engraving*; T. IX, Art. *Copper Plates for engraving*.

ENCYCLOPEDIA METROPOLITANA. *Mixed and applied sciences*. T. V, pag. 780.

Le doe ENCYCLOPÉDIE francesi.

DELESCHAMPS. *Traité complet de la gravure*. Paris, 1836.

LONGHI GIUSEPPE. *La calcografia propriamente detta, ossia dell'arte d'incidere*. Milano, 1830.

Veggansi inoltre i Dizionarii di Belle Arti di Milizia, di Bossu, di Pernette, di Strutt, di Vatelet e di Fontenet dove si trovano molte notizie utilissime.

Dell'intaglio a bulino.

RESS' CYCLOPEDIA, T. XIII, Art. *Engraving*.

ENCYCLOPEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 794, 831; *Regole da seguirsi nel modo di fare i tagli*; ivi, pag. 783, 833, 834. *Preparazione del rame*; ivi, pag. 841.

O'REILLY. *Annales des arts*; T. II, pag. 354.

ATTI DELLA SOCIETÀ PATRIOTTICA di Milano. *Descrizione di una tavola mobile per uso degli intagliatori, del Longhi*.

Utensili e macchine da intagliare.

TECHNICAL REPOSITORY. T. VIII, pagina 297. *Metodo di Turrel per la tempera dei bulini*.

REPOSITORY OF ARTS, seconda serie. T. XXXVIII, pag. 302. *Regolo a parallele di Harrison*.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. T. IX, pag. 137. *Descrizione della macchina di Petitpierre*.

Ivi. T. XXII, pag. 169. *Sulle macchine da intagliare in generale*.

Ivi. T. XXII, pag. 176. *Descrizione della macchina di Conté*.

Ivi. T. XXVII, pag. 125. *Descrizione della macchina di Gallet*.

Ivi. T. XXVIII, pag. 559. *Descrizione della macchina di Turrel*.

Ivi. T. XXVIII, pag. 223 e 287. *Sulla macchina per copiare le medaglie di Collas*.

TRANSACTIONS OF SOCIETY OF ARTS. T. XLVIII, parte I, pag. 227. *Perfezionamenti dei bulini pegli intagliatori*.

Ivi. T. XLIV. *Macchina a parallele di Palmer*.

Ivi. T. L, parte II, pag. 24. *Macchina di MacLaurin detta stump-engraving machine*.

Ivi. T. XLVIII. *Descrizione, in francese, di una maniera di trasportare le stampe assottigliando la carta.*

RECUEIL DES BREVETS D'INVENTION. T. XXI, pag. 80. *Descrizione di una macchina di Collas per produrre sui metalli disegni iridescenti.*

ARCHIVES DES DECOUVERTES. T. I, pagina 290. *Descrizione della macchina di Hope.*

Ivi. T. III, pag. 219. *Descrizione della macchina di Petitpierre.*

Ivi. T. XVI, pag. 255. *Descrizione della macchina di Conté.*

O'REILLX. Annales des arts. T. XV, pag. 215. *Descrizione della macchina di Nicholson.*

REPERTORY OF PATENT INVENTIONS. T. IV, pag. 172. *Descrizione della macchina di Palmer.*

LE TECHNOLOGISTE. T. I, pag. 125, 179, 224, 271, 325, 396. *Descrizione del tornio eccentrico d'Ibbetson, e saggi degli ornati che con esso si ottengono.*

Ivi. T. I, pag. 112 e 568. *Metodo di Jacobi e di Spencer per riprodurre le lamine intagliate sul metodo galvanoplastico.*

ZANTEDESCHI FRANCESCO. Della elettrotipia, pag. 32 e 33. *Sulla fabbricazione di lamine di rame pegli intagliatori, e sulla riproduzione delle lamine intagliate; con saggi di Zantedeschi ed Antonelli.*

O'REILLY. Annales des arts. T. XXX, pag. 267. *Metodi di Milchelsen per conservare le lamine intagliate.*

Dell'intaglio a punta secca. La sola differenza fra l'intaglio a bulino e quello a punta secca consiste nella qualità degli utensili che vi si adoperano, e mentre sono questi nel primo caso, come vedemmo, bulini di varie sorta, nel secondo invece sono ponte aguzze di acciaio simili a quelle che per l'intaglio ad acqua forte si

usano. A pagine 78 indicammo una forma particolare di manico proposti per queste punte, e nella Tav. XVI delle *Arti fisiche*, ne diammo il disegno nelle figure 13, 14 e 15. Queste punte hanno ad essere affilate ben rotonde, non faccattate e molto taglienti. In generale con la punta secca fa di bisogno una forte pressione, lo che rende difficili i lavori che esigono scioltezza e libertà. Ha d'altra parte il vantaggio di poter procurare segni leggeri e dolci, e nulla ostante essi solidi. La pressione che si fa sul metallo determina la forza di tuono che si ottiene. Per ben lavorare con la punta secca giova dapprima ugnere la lamina. Siccome questa punta tocca il rame senza nulla levarvi, così le sbavature che produce sono molto maggiori che quelle del bulino, e l'uso del raschiatoio è più ancora indispensabile. Pel rimanente tutto ciò che si è detto relativamente al bulino è applicabile alla punta secca, che non suole però adoperarsi se non se per terminare gli intagli ad acqua forte od a bulino. Sui metalli teneri, come il piombo e lo stagno, agisce meglio ancora del bulino e si adopera in preferenza di quello.

Fra gli scritti che all'intaglio a punta secca particolarmente si riferiscono, citeremo i seguenti.

REE'S CYCLOPEDIA. T. XII. Art. *Dry point.*

ENCYCLOPEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 311.

TECHNICAL REPOSITORY. T. II, pag. 254. *Sopra un modo migliorato di fare ed aguzzare la punta degli aghi e delle punte secche pegli intagliatori, di Edmondo Turrel. Descrivere un apparato, mediante il quale si fanno terminare le punte secche con un cono perfetto.*

Dell'intaglio a maniera nera, a mezzo tinto od a fumo. Quel genere di inta-

glio che ora con l'una, ora con l'altro di questi vari nomi distinguesi, ed originariamente nominossi anche *arte nera*, nacque in Germania, e si pretende che il primo a produrre lavori fatti in quella guisa, fosse il principe palatino Ruperto o Roberto, del quale alcuni scrittori rammentano con elogio una teste eseguita e tal mudo sul rame, avanti che alcuno conoscesse quel metodo d'intaglio.

Narrasi che quel principe essendo uscito una mattina di buon' ora, mentre trovavasi in ritiro a Brusselles, vadesse una sentinella, che, stando al suo posto, mostravasi grandemente occupato, nel far qualche lavoro sul suo fucile; che chiedesse al soldato cosa facesse, e questi rispondeva che cercava di fare sparire le macchie della ruggine nelle notte formetesi su quell'arma: che il principe esaminando le cose più da vicino, sorpreso rimanesse al vedere una specie di figura formata dalla ruggine sulle cerna di quel fucile, col mezzo di una quantità innumerevole di piccoli tratti collegati insieme, dei quali il soldato aveva già fatto sperire una parte. Il principe concepì all'istante l'idea che si sarebbe potuto coprire una lamina di rame, anche di qualche grandezza, di piccoli fori vicinissimi gli uni agli altri, i quali dato avrebbero senza dubbio una impressione tutta nera, e che togliendone convenientemente alcune parti e norma del bisogno, la superficie che rimasta fosse priva di que' forellini e tutta liscia, lasciato avrebbe bianco il luogo corrispondente delle certe. Si aggiugne che comunicata avendo quel principe la sua idea a Wallerent Vaillant, pittore di qualche merito che soggiornava allora nei dintorni di Brusselles, fece con esso alcune esperienze, ed infine inventarono un rullo o segmento di cilindro d'acciaio con punto o denti minutissimi, prominenti a un dipresso come quelli di una raspa. Il rame appli-

cato con forza contro il cilindro o contro un segmento del medesimo riceveva uno impronte che produceva effettivamente il fondo nero; diminuendosi e piacere l'azione di quei denti e la profondità dei fori lasciati nella lamina, si facevano comparire tutte le degradazioni del bianco. Questa fu, per quanto dicasi, l'origine dell'intaglio alla maniera nera, detta ancora nelle Germanie *a fumo*; ma non può dirsi con Oxford, Evelyn e Vertue, che quelle fosse l'origine del punteggiato, sebbene questo genere si sia formato dappoi sul principio medesimo della maniera nera.

Il barone di Heineken però non attribuisce quell'invenzione al principe Ruperto, ma bensì al colonnello di Siegen, al servizio del Landgravio di Assia, il quale prima di ogni altro eseguì un intaglio in quel genere, e questo fu il ritratto della principessa Emilia Elisabetta d'Assia, al quale è apposta la data del 1643. Quello scrittore soggiugne che il principe Ruperto imperò da quell'offiziale il suo metodo e lo portò in Inghilterra, allorchè vi giunse per la seconda volta col re Carlo II.

Smith e Giovanni White, inglesi, meglio degli altri riuscirono in quel genere di lavori, e si distinse pure in Francia mademigella Huguenot di Lucibel, orignieria di Besanzone, la quale seppe riunire all'asettezza del disegno un colorito puro ed un tocco libero e spiritoso. Pubblicò due stampe di sua composizione fatte in tal modo e che furono accolte col massimo favore. Anche in Italia molti si esercitarono in questo genere d'intaglio e produssero stampe di qualche merito.

Millin dice che si dee preferir questo genere d'intaglio a tutti gli altri, allorchè trattasi di rappresentare fantasmi, incantesimi, lumi artificiali, come quelli di una lampada o di una lucerna, d'una cande-

la, d' una fiaucola, in una parola tutti gli effetti di notte, ed è opinione del Lairese, che per questo appunto siasi assegnato a questo genere il nome di *maniera nera*.

La differenza che pesse fra l' intaglio a maniera nera e gli altri metodi consiste in ciò, che mentre in quelli segnansi i tratti che devono risultar neri, dal fondo della lamina avendosi il bianco, qui invece questo fondo dà il nero, e vi si fanno i segni ne' luoghi che devono rimanere bianchi o più chiari. Vedremo adesso in quale maniera si operi.

Scelta primieramente una lamina ben liscia di metallo, ed in generale di rame u di acciaio, con quelle avvertenze medesime che parlando dell' intaglio a bulino si sono indicate, incominciassi primieramente dal copirla totalmente di una specie di granitura, mediante uno strumento cui per conseguenza direi *granitoio*. È questo uno specie di scalpello piatto il cui taglio presenta un arco di circolo del raggio di circa 0^m,16 e che è lavorato a solchi in un lato dell' impugnatura, in guisa che i filetti che ne risultano vadano a terminare apponiti, formando così una specie di dentellatura sul taglio dello scalpello. Questi denti esser devono molto vicini, nè la grandezza del raggio dell' arco di circolo dee gran fatto variare dalla misura che abbiamo indicata, imperciocchè se l' arco avesse un raggio minore sarebbe troppo convesso, e i denti dello scalpello entrerebbero troppo addentro nella piastra, e se l' arco fosse troppo grande la grana invece non riuscirebbe abbastanza profonda. Nell' affilare il granitoio occorra molta attenzione affinchè la dentellatura si mantenga ben regolare e l' arco di circolo non congii di curva.

Per ottenere la granitura conveniente dividisi prima la lamina con linee segnate a matita alla distanza di circa 20 milli-

metri; quindi tienisi il granitoio ben fermo pel suo manico, e ponendolo sulla lamina, in direzione perpendicolare, successivamente nel mezzo a ciascuna di queste divisioni, lo si fa oscillare da destra a sinistra e da sinistra a destra, sicchè imprima nel metallo i suoi denti, formando sempre linee parallele a quelle prodotte dapprima. Copertasi in tal guisa tutta la lamina, segnanvisi ugualmente con la matita altre divisioni, anch'esse distanti 20 millimetri, in direzione perpendicolare alle prime, e si producono in ciascuna linee rette parallele col granitoio. Segnansi quindi altre due divisioni che si incrociano diagonalmente alle prime, e su quelle pure passasi il granitoio allo stesso modo; fino a che tutta la piastra rimanga in tal guisa coperta di una grana assai fitta e perfettamente uniforme in ogni sua parte; si riconosca che è tale facendone stampare una prova, che dee presentarsi un fondo nerissimo e d' un aspetto vellutato. La operazione della granitura è molto lunga e faticosa, poichè le quattro operazioni anzidette si devono ripetere 20 volte, per lo che una lamina di 0^m,66 di lunghezza e di 0^m,50 di larghezza ha bisogno di circa un mese di lavoro per acquistare una grana conveniente. Nel ripassare col granitoio in ciascuna direzione è da avvertirsi di non collocare precisamente il granitoio dove lo si era posto dapprima; inoltre e perchè non segua sempre la stessa strada, bisogna condurre ciascuno dei segni di matita che formano le divisioni sei millimetri circa discosto dal segno che si era fatto dapprima, e ciò perchè altrimenti il granitoio passando sempre sui medesimi punti farebbe una sensibile scanalatura che nuocerebbe alle esatte uguaglianza che nella superficie richiedesi. In alcuni intagli nei quali vi hanno ad essere grandi spezie bianchi, omettisi di far passare il grani-

toio su quelli, per risparmio del tempo e fatica che impiegherebbersi inutilmente a produrre una grana che si dovrebbe in appresso distruggere, come vademmo. Spesso ancora lavoransi col grenitoio alcuni tratti soltanto, trattandone altri col matolo punteggiato, con quelli all'acquetinta od altrimenti.

Alcuni meccanici a fra questi principementa Collas e Saulnier il seniore, giunsero ad ottenere col mezzo di macchine una perfetta granitura così sul rame come sull'acciaio, ponendo con ciò gli artisti più facilmente nel caso di coltivare questa maniera di intaglio, risparmiando loro un'operazione che cagiona sì lungo tedio a fatica. Nun abbiamo potuto rinvenire la descrizione di queste macchine, le quali però devono foudersi sui principii medesimi di quella per segnare le peralelle che, trattando dell'intaglio a bulino, abbiamo descritte.

Preparatesi così grenita la piastra, si comincia del calcarvi sopra il disegno dell'oggetto che si vuole intagliare. Coseni coprendo il disegno sul rovescio di talco, e siccome i segni lasciati da questo aderiscono poco alla piastra, così si può passarvi sopra con piombaggine o con inchiostro della Cina; quindi si lavora nel modo che segue.

Lasciansi intatti quei punti della piastra che devono avere la tinta più forte ed oscura e si diminuisce la profondità della grana od anche se le toglie del tutto, facendo passare il raschiatoio od il grenitoio, negli altri punti. Regolandosi opportunamente in tal guisa e levando od smaccando le grane più o meno, ottiensì qualsivoglia gradazione di tinta dal massimo nero fino al bianco assoluto.

Nun a tutti i soggetti conviene del pari l'intaglio a maniera nera: riescono meglio quelli pei quali richiedesi oscurità, come gli effetti di notte e le copie del-

Suppl. Dis. Tecn. T. XV.

la pittura dove è molto bruno come quelle di Rembrandt o simili, e riesce principalmente utile per le carni e pei panneggiamenti, dando tante di maggiore armonia e verità.

Deesi avvertire come riesce più difficile lo stampare i rami intagliati in maniera nera che quelli col bulino, per la ragione che i lumi ed i chieri trovanduvisi elquanto incavati, la meno dello stampetora più difficilmente può entrarvi per inettarli senza spogliare le parti vicine, massime quando gli spazi in lume sieno ristretti. Penetresi in essi con una hacchettina appuntita a ravvolta di un pannolino bagnato. La carta esser dee ben bagnata da molto tempo a di psate «sei fina e morbida. Ad ogni modo le stampe così prodotte sono di difficile conservazione e di leggeri si altarano el menomo attrito, perchè l'impressione sulle carta risulta assai superficiale, e talchè se vengono a macchiarsi appena si possono ripulire, pulchè soffrono perfino col semplice lavacro soltanto.

Fra gli autori che parlerono in particolare di questa specie d'integlio citeremo specialmente i seguenti.

AERAMO BOSSA. *Trattato dell'arte d'intagliare ad acqua forte ed a bulino, e dell'intaglio a maniera nera e dei torchii calcografici, opera rivista da Cochin.* Parigi, 1745.

REE'S CYCLOPEDIA. T. XIII, Art. *Engraving*; T. XXIII, Art. *Messotinto*.

ENCYCLOPEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 824, 853. *Metodo di Leblond*, pagina 826.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. T. XXXII, pag. 309; T. XXXIII, pag. 286. *Relazione sulla granitura meccanica di Saulnier*; T. XXXIII, pagina 223 e 287. *Relazione sulla granitura meccanica di Collas*.

TECHNICAL DEPOSITORY. T. III, pag. 285.

Sui vantaggi di intagliare a memotito sulle lamine di acciaio. T. Lupton.

Dell'intaglio punteggiato od a matita. Abbenchè non sia questo metodo che sussidiario degli altri ad acqua forte od a bulino, tuttavia usandovisi speciali artifizi, crediamo dovere qui separatamente discorrerne. È opinione generale che l'inventore di questo metodo fosse Giovanni Lutma olandese, come anche nel Dizionario venne accennato, il quale, sul principio del secolo XVI, incominciò un intaglio con l'acqua forte invece che terminarlo a bulino si servì del cesello battendovi sopra con un maglio ad oggetto di addolcirne ed accordarne i segni, pel che le stampa acquistavano il nome di *opus mallei*, e l'apparenza di un disegno a matita. Si servì il Lutma principalmente di questa maniera di intaglio per ritratti. Molti altri artisti in appresso seguirono lo stesso metodo, migliorando però alquanto gli utensili che vi si adoperano, fra i quali sono specialmente a ritarsi negli ultimi tempi Bartoluzzi e W. Ryland, i quali fecero opere di tal fatta veramente pregiabilissime per finezza, morbidezza e grazia di esecuzione.

L'utensile più semplice per eseguire siffatta maniera di intaglio consiste in un piccolo cesello o punta corta ed aguzza, sul quale si batte, come dicemmo, con un piccolo maglio. Siccome però in siffatta maniera il lavoro riesce troppo lungo e tedioso, così ben presto si sostituirono ceselli a tre, quattro o più punte riunite, le quali tolte con un solo colpo si imprimevano nel rame. Adoperarsi in oggi più spesso un bulino quadrato, od a trapezio, tagliente sopra tre angoli, a punta molto fina e che si dee aguzzare ogni qualvolta si smussa, e possibilmente di acciaio ben temperato, poichè ultimamente

le sue punte sovente si spezzerebbero e perderebbero troppo tempo per affilare. È duopo che i punti che formano le tinte sieno di ugual forza e collocati ad uguale distanza. Invece di queste punte si adoperano anche talvolta piccole rotelle o segnatoi, formate di un cilindro di acciaio più o meno largo, dentato alla circonferenza, e montate sopra un asse che è portato da una specie di piccola staffa e sul quale girano liberamente. Adattasi a questa staffa un manico simile a quello delle altre punte e si adopera questo utensile tenendolo molto inclinato sulla lamina in guisa che la rotella poggi con tutta la sua larghezza sul rame: rialzandola gradualmente si può insensibilmente diminuire la larghezza dei solchi. Giovano queste rotelle perchè segnaudo con esse l'andamento dei segni, imitasi più esattamente l'effetto della matita. Con qualunque di questi strumenti si operi le punte penetrando nel metallo il sollevano, producendo altrettante sbavature che devono in appresso levare, per lo che quando si ha finita la tinta vi si passa sopra orizzontalmente un raschiatoio o sbavatoio a tre facce, in guisa che levi le sbavature senza alterare i punti. Sfregasi quindi il lavoro con un poco di uovo per vedere la tinta che si è ottenuta e se ne rimette una seconda, poi una terza con gli utensili a punta fino che si abbia ottenuto il grado di colore che si vuol dare al soggetto da intagliarsi. Se si è fatta la tinta troppo carica conviene servirsi del brunitoio che alleggerisce i punti o li cancella senza danneggiare la piastra, ma è duopo valersene destramente per non solcarla nè macchiarla, poichè le menome alterazioni appariscono sensibilmente sulle stampe a nuoco alla nitidezza e precisione di quelle. Allorquando si prepara un ritratto ad acqua forte si fanno i contorni con punti regolari-

mente disposti in fila, e nei contorni degli occhi e degli altri tratti che devono leggermente abbozzarsi, adoperarsi una punta. Così i contorni, invece di essere indicati con linee, sono formati da una serie di ponti rotondi, più o meno grossi secondo la grandezza dell'oggetto. Le parti più illuminate e quelle che richiedono maggior finezza si lavorano con la punta secca; ogni qualvolta poi i segni sono di tinta troppo debole e vogliasi accrescer loro vigore, assoggettasi la lamina all'azione dell'acqua forte, riscaldandola prima moderatamente, quindi battendovi sopra un mazzo coperto di vernice; questa fondendosi si attacca a tutte le parti dell'intaglio, senza però penetrare nell'interno dei ponti ove soltanto resterà scoperto il metallo; copronsi poscia con vernicetta le parti che vogliono si guarentire e si applica l'acqua forte sopra le altre.

L'intaglio punteggiato presenta incontrastabili vantaggi per la morbidezza, finitura ed armonia del lavoro, e l'arte ne tragge grandi e preziosi aiuti per differenti effetti al qual meravigliosamente si presta. Il primo si è la sollecitudine, imperocchè ottengono più prontamente la tinta ed il colore voluto col mezzo di punti simmetricamente disposti che non si faccia coi solchi sempre molto lunghi e difficili pel modo come devono essere combinati e secondati dai lavori intermedi. La semplicità e dolcezza dei suoi effetti molto giovano specialmente nelle carni, imitando, alla stessa maniera che fanno i pittori in miniatura, quella trasparenza che tanto convien si ai ritratti. Inoltre l'intaglio punteggiato conviene specialmente pei piccoli oggetti a giova nel paesaggi per esprimere i fondi e le nuvole, dando loro quell'aspetto vaporeoso e leggero che occorre, e risparmiando sempre molto tempo, cosa inapprez-

zabile nelle arti, massime quando giungasi allo scopo voluto, che è di fare bene.

Fra gli autori che parlano di questa maniera di intaglio meritano di essere consultati quelli che seguono.

ABRAMO BOSSE. *Trattato dell'arte dell'intaglio, e di un metodo che imita gli effetti della matita*. Parigi, 1758; con vignette.

REE'S CYCLOPAEDIA, T. VII, Art. *Chalk Engraving*. T. XXXIV, Art. *Stirpling*. ENCYCLOPAEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 845; *Metodi francesi*, pag. 826; *Metodi inglesi*, pag. 827.

Dell'intaglio ad acqua forte. In tutti i metodi precedenti i solchi nel metallo destinati a contenere l'inchiostro da deporsi poi sulla carta all'atto della stampa vengono eseguiti con mezzi meccanici, vale a dire dalla mano dell'artista o con l'aiuto di macchine. Nell'intaglio ad acqua forte al contrario tutto l'artificio consiste nel coprire le piastre metalliche di un intonaco che le preservi dall'azione di un acido o di altra sostanza rapace di intaccarle, poscia nel levare l'intonaco stesso in quei punti che si vuole che rimangano solcati dalla corrosione prodotta dal liquido che vi si sovrappone. Quindi l'azione è piuttosto chimica che meccanica, non avendo in questo caso altro incarico la mano dell'uomo o le macchine tranne quello di scoprire le parti che devono essere solcate, o di coprire quelle che devono preservarsi. Per discorrere anche di questa maniera d'intaglio ordinatamente, separeremo i vari metodi da essa abbracciati e parleremo dapprima dell'intaglio ad acqua forte che imita l'intaglio a bulino, poi di quello ad acqua tinta o con mezzi analoghi. Alcune operazioni che a tutti questi metodi sono comuni verranno descritte solamente nella prima parte di questa nostra di-

visione, ad essa rimandando per quanto poi occorresse.

Dell' intaglio ad acqua forte a tratti regolari o liberi. Riuscendo l' intaglio a bulino un' arte lunga e difficile, cercossi un mezzo più speditivo per avere lo stesso effetto e si immaginò l' intaglio ad acqua forte, la utilità del quale crebbe in appresso maggiormente, dappoichè l' intaglio ebbe fatto distinti progressi, massime nei paesi oltramontani, tendendo ad esprimere, non soltanto i contorni, ma i lumi e le ombre e perfino il tono del colorito dei quadri che volevansi rappresentare. Sembra che dell' intaglio ad acqua forte l' invenzione abbia avuto origine circa mezzo secolo dopo quella dell' intaglio a bulino. Alcuni la attribuiscono ad Andrae Montagna, nato nel 1451; altri pretendono che il primo inventore si fosse Alberto Dürero, e vi sono pure di quelli che attribuiscono quel trovato a Michele Wolgemuth maestro dello stesso Dürero. Lasciando però la questione di chi veramente ne fosse l' inventore, è certo che il primo che in questo genere si distinse fu il celebre pittore Francesco Mazzuoli, detto il Parmigianino, nato a Parma, il 1504.

Sopra diversi metalli, proposesi di praticare l' intaglio ad acqua forte e principalmente sul rame e sull' acciaio. All' intaglio sul rame si riferirà quanto in appresso diremo: dall' intaglio sull' acciaio abbiamo già indicato come sia nostra intenzione di fare separatamente parola. Prima però di più innanzi procedere, premetteremo alcune brevi considerazioni sull' uso degli altri metalli testè nominati.

Non parleremo dell' oro, del platino o dell' argento, imperocchè resistono molto all' azione degli acidi che perciò irregolare risulta, e perchè il loro prezzo

elevato non permette di usarne se non se in alcuni casi speciali, e che di raro presentansi. I metalli e le leghe che vennero proposti per l' intaglio ad acqua forte sono lo zinco, lo stagno, il ferro, la latta, il bronzo od ottone e la lega da caratteri.

Lo zinco per la sua natura e per la disposizione della sue molecole porose e cristalline, ed inoltre per la sua crudezza è poco atto a dare intagli, i quali inoltre non potrebbero che con molta difficoltà ed imperfettamente essere ritoccati in caso di bisogno dal bulino o dalla punta secca. I migliori mordenti per questo metallo sono gli acidi solforico, nitrico ed idroclorico che davono sempre usarsi assai deboli.

Lo stagno è troppo tenero, nè adoperarsi finora che per l' intaglio della musica, come in appresso vedremo. L'acido da adoperarsi su di esso è quello idroclorico che lo attacca più uniformemente e con maggiore prontezza.

La somma facilità di ossidarsi e la fibrosità che d'ordinario presenta, sono gli obbietti che all' uso del ferro dolce si oppongono. La mancanza di uniformità, la crudezza e la ossidabilità sono quelli che nella ghisa si incontrano.

La latta, avendo alla superficie uno strato di lega di ferro e stagno, manca ancor essa di uniformità, pel che i solchi che l' acido vi produce riescono aspri ed addentellati sugli orli. Inoltre il ferro scoperto in questi solchi facilmente si ossida e tanto più che, facendo copia con lo stagno onde è ricoperto, l'azione galvanica contribuisce a sollecitare questo effetto.

Impiegossi con buon esito in questi ultimi tempi da molti distinti intagliatori una lega di bronzo composta di 5 parti di stagno su 100 di rame, e Deschamps dice essersi assicurato che si potrebbe trarne assai buon partito, massime se le fabbriche di questo metallo po-

tessero darna di preparato per uso degli intagliatori, evitando con particolari diligenze i difetti che ora si notano nella lamina di bronzo destinata all' intaglio. Uno dei gravi inconvenienti che questo metallo presenta consiste nelle piccole pulliche onde ricopresi all'atto della fusione, per cui risultano infiniti forellini. Del resto dà molta e belle prove e tiene un posto di mezzo fra il rame e l'acciaio; quindi convenientemente apparecchiato può toroar vantaggio. Fra gli artisti che eseguirono intagli su questo metallo sono a citarsi i francesi Lemaître, Millet e Thevenon. Il bronzo esige un mordente particolare, la cui composizione indicheremo quando avremo a parlare dell'acidazione in generale e specialmente di quelle del rame.

La lega da caratteri formata di antimonio e piombo sarebbe preaziosa per molti lavori e per la durezza che presenta; ma sfortunatamente non si presta ad un acidazione regolare, dando sempre cogli acidi solchi scabri e addentellati; inoltre l'esazione dei mordenti di qualsiasi natura, semplici o combinati in varia proporzioni, vi è sempre lenta e difficile, poichè per eseguire un buon intaglio è duopo generalmente edottare per mordente un acido od un composto di acidi tale che, combinandosi alla base metallica, produca un sale molto solubile: ora nella lega di piombo ed antimonio, l'azione del mordente che meglio convienzi a ciascun metallo in particolare viene impedita dalla presenza dell'altro metallo col quale questo mordente medesimo forma un sale insolubile o quasi. L'acido idroclorico, per esempio, esercita un'azione pronta e regolare sull'antimonio, ma la sua azione è quasi nulla sul piombo con cui forma un sale insolubile; è pressochè lo stesso dell'acido nitrico, il quale agisce regolarmente e con

energia sopra il piombo e forma invece un acido insolubile con l'antimonio.

Limiteremo a questi pochi cenni quanto riguarda l'applicazione all' intaglio di altri metalli che il rame o l'acciaio o delle leghe di essi, non essendosene finora riconosciuta in pratica la utilità.

Oltrechè sui metalli, intagliasi col mezzo degli acidi anche sul vetro; ma questo soggetto formerà l'argomento di un articolo a parte.

Per l' intaglio in rame ad acqua forte, provvedutasi dapprima una lamina, con quella avvertenze medesime che per l' intaglio a bullino abbiamo suggerite, conviene diligentemente pulirne la superficie stropicciandole con talco o bianco di Spagna polvarizzato e stacciato affinchè non vi produca graffiature; se vi sono macchie di inchiostro da stampa o di altre sostanze grasse od oleose, può umettersi il talco con un poco di alcoole, quindi asciugare con un pannolino, ripassando da ultimo del talco in polvere per togliere qualunque residuo di umidità che rimanesse. Essendosi poi osservato che la vernice attaccasi più difficilmente alle piastre di rame, la cui superficie è molto liscia e brunita, essendo in allora soggetta le vernice medesima a screpolare con assai maggiore facilità, così quantunque l'azione dell'aria sul rame basti generalmente a coprirlo di una velatura di ossido, tuttavia, per maggior precauzione, trovano alcuni vantaggioso di lavare la piastra stessa dopo smettata con un acido debole, il quale dando alla superficie una minutissima granitura, produce l'effetto che la vernice vi si attacca più saldamente, ed adoperarsi a tal fine più particolarmente l'acido idroclorico od anche quello nitrico molto diluiti, passatori supra rapidamente con una spugna. Dopo queste preparazioni la piastra è pronta per essere verniciata.

Assai semplici sono gli utensili che per l'inverniciatura delle lamine fan di bisogno, e riduconsi: 1.° a vari morsetti a mano; 2.° ad un mazzo formato di un poco di cotone ben cardato ravvolto in un pezzo di seta, che mettesi doppia se fosse un po' rada; questo mazzo deve essere della grossezza del pugno e fortemente compresso, ma tuttavia alquanto elastico. I cantoni del pezzo di seta riuniti e stretti insieme alla parte superiore del mazzo con un grosso filo servono d'impugnatura per maneggiarlo; 3.° una torcia composta di 8 a 10 pezzi di cerino da estate torti insieme. I cerini da estate sono migliori per l'uso coi devono servir in questo caso, perchè contengono più trementina; 4.° finalmente una palla di vernice ravvolta in un pezzo doppio di seta, ripiegata e legata agli angoli come il mazzo, per formare una specie di impugnatura.

Moltissima sono le ricette che trovano suggerite per la preparazione delle vernici onde si servono gli Intagliatori. Prima di farci a riferir le principali, crediamo opportuno premettere alcuni cenzi sulla sostanze che nella loro composizione sogliono adoperarsi, e su quelle fra le proprietà loro che su quest'uso principalmente influiscono.

Per ottenere una vernice, la quale riunisca tutte le qualità necessarie per l'intaglio sono indispensabili parecchie condizioni. La prima consiste nel conoscere esattamente le sostanze che impiegare si devono, la loro natura e la loro composizione; il dissolvente proprio di ciascuna di esse; la proporzioni in cui devono esser combinate; l'azione che vi producono l'aria atmosferica, il calore e gli agenti chimici, fra i quali i mordenti principalmente; finalmente le avvertenze e precauzioni necessarie nella loro preparazione. Oltre a tutte queste cognizioni

necessarie per la riuscita di una buona vernice, fa duopo altresì potere facilmente riconoscere a valutare la purezza delle sostanze prima di adoperarle. Non entreremo ad annoverare tutte le sostanze proprie e fare vernici, ma soltanto ci occuperemo di quelle che sembrano a questo scopo più convenienti, rimandando anche sempre agli articoli ad esse particolari per tutto ciò che al loro uso nella formazione delle vernici da intagliatori non si riferisce. Queste sostanze sono: 1.° le resine; 2.° le gomme resine; 3.° gli oli essenziali; 4.° i grassi ed altre sostanze analoghe.

Le resine sono solubili nell'alcole, nell'etere e negli oli volatili; con l'aiuto del calore combinarsi cogli oli grassi; sono insolubili nell'acqua. Assoggettate all'azione del calore si fondono prima che decomporli. Gli acidi hanno per esse assai poca affinità; quelli minerali concentrati con l'aiuto del calore la alterano. L'acido solforico concentrato le dissolge prontemente a freddo senza decomporle, a caldo le decompono con molta violenza. Anche gli acidi idroclorico e nitrico concentrati le sciogliono, ma in poca quantità ad assai più lentamente. Le dissoluzioni delle resine lasciano precipitar queste allorchè si aggiugne loro dell'acqua.

Una delle resine che molto si adoperava è la trementina la quale cola da varie specie di pini; la sue varie proprietà variano secondo la specie donde provengono, l'età dell'albero, il tempo in cui si è raccolta ed il clima, ma è sempre composta di colofonia ed olio volatile. La trementina comune traggesi mediante incisioni dall'abete e dal pino, e diceasi particolarmente *trementina greggia* a quelle parte che si raccoglie entro una piccola cavità fatta in terre a piedi dell'albero, dicendosi invece *ragia o resina*

ragia quelle parti che si rapprendono alla superficie stessa delle incisioni. Nel commercio trovasi la ragia in grani di un grigio giallastro e si dee riguardarla siccome trementina meno ricca di olio volatile. È molle all'interno e dura alla superficie. Facendola liquefare, poi felandola attraverso la paglia, forma la così detta *pece di Borgogna* o *peca gialla*, sostanza dura, tenace, molto fusibile al calore, biancastra o giallastra di sapore amaro e di forte odore di trementina. Falsificasi nel commercio la pece di Borgogna fondendo insieme pece nera, colofonia e trementina ed agitando fortemente il miscuglio nell'acqua che interponendosi gli dà un color giallo. L'odore di pece nera e l'acqua di cui contiene gran copia servono di indizio a conoscere questa falsificazione. Esposta al calore la pece di Borgogna fonde facilmente conservando tutte le proprietà che aveva dapprima, cioè la stessa friabilità, tenacità e simili; tenuta fusa per un'ora diviene più molle e meno fragile; se si aumenta la temperatura si decompone.

La *colofonia* è il prodotto che lascia no le varie specie di trementina spogliate del loro olio volatile; è di colore bruno giallastro molto carico, friabile, facile a polverizzarsi, solubilissima nell'alcole, nell'etere, negli oli grassi e volatili. L'olio di petrolio serve a separare le due resine onde la colofonia componasi, poichè l'una vi si discioglie.

La *pece rasina* è un miscuglio di parti uguali di ragia e di colofonia.

La *pece nera* è di un bel nero brillante, fragile a freddo, di odore forte ed ingrato e di sapore amarissimo. Ottiensi bruciando la paglia che servi di filtro nella depurazione della trementina e della ragia, insieme con le schegge di legno provenienti dalle incisioni fatte al pino

od all'abete per produrra lo scolo del succo proprio di questi alberi. Assoggettata all'azione del calore fonde facilmente e si decompone come la pece di Borgogna.

Le *rasina coppale* che scola spontaneamente dal *rhys copallinum* e dell'*oleocarpus* trovasi talvolta in forma di grandi pezzi scoloriti o di tinta molto leggera, non trasparente all'esterno, limpida all'interno ed anche gialla brunnastri; è dura, difficile a spazzarsi, di odore insipida; col calore si fonde ed in pari tempo si decompone spargendo vapori di odore aromatico. A freddo è pochissimo solubile nell'etere, ma vi si gonfia.

All'articolo *COPPALE* abbiamo detto come sciogasi a caldo col mezzo dell'etere e dell'alcole.

Il *mastiche* è interamente solubile nell'alcole anidro, nell'etere e nell'olio di trementina. Componesi di due resine, l'una solubile nell'alcole acquoso, l'altra no; gli acidi solforico e nitrico vi producono gli stessi effetti che sulla colofonia. Al calore si rigonfia; a 70° centigradi si ammolisce, a 120° si fonde, e se allora lavasi del fuoco tosto conserva tutte le proprietà di prima; continuando a riscaldarla fino a 200° gradi il residuo acquista una consistenza come di pece e produce lunghissimi fili; mentrognasi facilmente senza attaccarsi alle dita, e riscaldata sopra una piastra metallica vi aderisce con molta forza. Con la distillazione dà un olio che mantienosi lungo tempo fluido, ma tiene al pari degli altri la proprietà di resinificarsi al contatto dell'aria, acquistando maggior consistenza ed un colore nerastro cupo. Questa resina è molto vantaggiosa nella fabbricazione delle vernici per la sua grande aderenza e per la facilità con cui sciogliesi negli oli essenziali. Anche l'olio che se ne trae può esser utile per servi-

re di eccipiente ad altre resine. Allorché si adopera il mastice per la vernice da intagliatore si duopo rammentarsi che con una prolungata fusione non fa più l'effetto di sostanza essiccante e fragile, ma si di parte aderente ed appiccaticcia.

La gomma elastica sembra non poter servire pegli intagliatori se non che nelle vernicette da euprire o simili, poichè la estrema coesione che lega le molecole di questa sostanza non permetterebbe alla punta di separarle facilmente, ed i tratti che si facessero sopra una vernice che contenesse molta gomma elastica mancherebbero di nettezza. Inoltre questa vernice difficilmente si asciugherebbe a motivo dell'azione igrometrica che l'aria atmosferica vi produce.

Il succino od *ambra gialla* fuso è semitrasparente, più solubile negli oli volatili e grassi che in qualsiasi altra sostanza. I primi tuttavia lasciano indisciolta una massa trasparente gialla, rigonfia ed elastica, che dopo evaporato l'olio si indurisce e somiglia al succino che non sia stato fuso; la quantità di questa massa indisciolta è tanto minore quanto più compiuta e prolungata fu la fusione del succino. Riscaldato in una storta di vetro dà un olio scolorito e foudesi in una massa bruna e carica che mutasi quasi totalmente in acqua, olio volatile ed acido succinico con una prolungata distillazione. Per ottenere il principio del succino utile nella fabbricazione delle vernici, deesi interrompere l'operazione tosto che il succino è fuso compiutamente. Risvegliansi per le sue proprietà al coppele.

L'*asfalto* è una sostanza nera, a frattura natta e lucente, insolubile nell'acqua. L'alcole anidro gli toglie un 5 per 100 della resina gialla; l'etere un 70 per 100 della sostanza insolubile nell'alcole, e ciò che rimane può sciogliersi negli oli di

trementina e di petrolio. Gli oli grassi e quelli di trementina sono i migliori solventi dell'asfalto. L'acido solforico, mediante la digestione, scioglie benchè difficilmente una porzione dell'asfalto, producendo una picciola quantità di cocino; l'acido nitrico con una lunga reazione cangia l'asfalto in un corpo resinoido amaro e bruno che difficilmente si fonde. Esponendo l'asfalto all'azione del calore si ammolisce a 190° del termometro centigrado; a 240° cola assai denso, ed a 300° è fuso interamente. Se togliesi l'asfalto dal fuoco appena fuso rapprendesi in una massa fragile come prima e facile a polverizzarsi; se si fa riscaldare per una mezza ora l'asfalto a 300°, si conserva fuso senza ispessirsi; ma se continuasi a riscaldarlo dopo la fusione si decompone e produce un olio empireumatico di acutissimo odore. In luogo che divenire fragile acquista una consistenza simile a quella della pece, sciolasi facilmente con l'unghia e difficilmente si polverizza. L'olio empireumatico che produce l'asfalto con la distillazione lo discioglie assai facilmente. L'asfalto è una sostanza assai utile per la formazione delle vernici a motivo della sua solidità e della facilità con cui si combina cogli olii e cogli altri corpi resinosi; ma è da farsi la medesima osservazione che pel mastice, vale a dire, che l'azione prolungata del calore di friabile ed essiccante che era, lo cangia in molle e peccioso.

L'*olio essenziale di trementina* è quello che più si adopera nelle arti. È meno solubile degli altri oli volatili nell'alcole, occorrendone 8 parti per una. Quando è interamente rettificato si resinifica stando all'aria, e la sua proprietà essiccante in allora diminuisce. È quasi sempre acida e si adopera principalmente per le vernicette da coprire.

La *cera* delle api che trovasi nel com-

mercio conserva spesso alcune porzioni di cloro o di eloruro di calce, dalle quali deesi spogliare mediante il lavacro prima di adoperarla. Componesi di cerina e miricina. La prima è solubile in 16 volte il suo peso d'alcole bollente dal quale però si precipita col raffreddamento; è solubile anche nell'olio essenziale di trementina a caldo, ma col raffreddamento deponesi in piccioli grani molli. L'acido sulfurico la carbonizza, l'acido nitrico vi ha poca azione, la potassa caustica a caldo la saponifica. La miricina non è solubile che in 200 parti di alcole bollente, insolubile a freddo; schioglisi in 99 parti di etere freddo, ma il suo miglior solvente è l'olio essenziale di trementina caldo donde precipitarsi col raffreddamento: la potassa non la saponifica. I modi di conoscere la falsificazione della CERA possono vedersi addittati a quella parola. Fundesi la cera a 65°; a 180° tingesi in bronzo; a 215° è molto colorita ed a 280° affatto nera.

Queste cognizioni sopra tali sostanze, e massime quelle che riguardano il grado di calore necessario per fondere ciascuna di esse, ed i cangiamenti e decomposizioni che subiscono per l'azione prolungata del calore e sono importantissime per fabbricare buone vernici e di identica qualità, dovendosi sempre avere riguardo a tutte quelle circostanze.

Esposto così quanto riguarda le varie sostanze che nella composizione delle vernici hanno parte, annovereremo adesso le principali vernici adoperate fino ai nostri giorni e la maniera di prepararle, descritto dai vari autori. Le vernici pegli intagliatori possono in quattro classi dividersi e si distinguono coi nomi di *vernice dura*, *vernice tenera*, *vernice ad essenza* e *vernice da coprire o vernicetta*.

La vernice dura è la più antica di tutte, e fu anzi per lungo tempo la sola che dagli intagliatori ad acqua forte si adope-

Suppl. Diz. Tec. T. XI.

rasse; le si dà l'aggiunto di *dura* perciò che resiste più delle altre all'azione degli acidi ed agli urti, sfregamenti o gratifiatore cui per accidente potesse andare esposta, è meno soggetta a sceggiarsi, in somma perchè quando è rassodata sulla piastra dà un intonaco più duro. Notiamo queste ragioni perchè a molti potrebbe sembrare irragionevole il chiamer dura questa vernice che è liquida quando si applica, e teoera quella che si applica invece allo stato solido. In oggi la vernice dura si è quasi abbandonata adoperandosi generalmente quella tenera. Ecco tuttavia alcune ricette di vernice dura.

Vernice dura di Bosse.

Peca greca o peca di Borgogna, 5 parti
Resina di Tiru o colofonia . . . 5
Olio di noce o di lino . . . 4.

Si liquefanno col calore a fuoco mite in vasi di terra nuovo bene inavetriato le due resine, poi vi si aggiunge l'olio, mescendo il tutto sicchè si unisca a dovere, poi si lascia cuocere il miscuglio fino a tale consistenza da ridursi in fili toccandolo col dito. Levasi allora dal fuoco, si filtra pel pannolino, e serbasi in bottiglia od altro vaso bene otturato, potendo in tal guisa durare parecchi anni, migliorando anzi col tempo di qualità. Le si rimprovera il difetto di essere troppo essiccative e soggetta a scagliarsi per l'azione dei mordenti.

Vernice dura di Callot, detta anche Vernice di Firenze.

Olio bianco di lino di prima qualità 4 parti
Mastica in Ingrime polverizzato 4

Si fa fondere il miscuglio a moderata temperatura agitando ben bene, si passa per un pannolino fitto e serbasi il tutto in un vaso bene otturato. Questa vernice, che, come lo indica il suo nome, altra volte traevasi da Firenze, non ha i difetti della precedente.

La vernice tenera, come abbiamo accennato, si adopera allo stato solido, facendone una pallottola che avvolgesi in quel sacchettino di seta che annoverammo fra gli utensili dell'intagliatore ad acqua forte, alla pag. 122. Infinite sono le ricatate che se ne conoscono, delle quali citeremo le più importanti soltanto. La maniera di fabbricarle è quasi per tutta la stessa, nè si possono far bene se, come dicemmo, non si tiene conto del grado di fusibilità di ciascuna sostanza e di quello al quale si decompongono. In vero se si cominciasse dal fondere le sostanze più fusibili, po-
cia vi si aggiugnessero quella che esigono una molto elevata temperatura e tale che le più fusibili si decompongono, è chiaro che avrebbero un miscuglio grumoso, non omogeneo, e che il carbone prodotto dalla decomposizione della sostanza grassa o resinosa rimarrebbe insolubile nelle vernici, ed altererebbe la finezza della grana di quella, pel che le proporzioni impiegate non darebbero quell'effetto che ne aspetta il fabbricatore, il quale non potrebbe riuscire a fare due volte di seguito la sua vernice alla stessa maniera. È duopo quindi incominciare dal fondere la sostanza meno fusibile, poscia aggiugnervi quella che è la meno fusibile dopo la prima, e così di seguito con ordine inverso alla fusibilità relativa, avendo cura di scemare il fuoco a misura che aggiugnasi una nuova sostanza e di continuare a mescolare fino a che ogni cosa siasi perfettamente mescolata. In tutte quelle ricette per le quali non entreremo nei particolari della fabbricazione, scriveremo le

varia sostanza con lo stesso ordine con cui devono fondersi successivamente.

Vernice di Bossa.

Cera vergina pura . . .	3 parti
Mastica in lagrime . . .	2
Asfalto	1.

Questa vernice di cui fecesi uso per molto tempo si prepara polverizzando assai fini separatamente il mastice e l'asfalto, facendo fondere a fuoco mite la cera in un vaso verniciato e quando è ben calda versandovi poco a poco il mastice per ottenerne una fusione più pronta e più perfetta, avvertendo di agitare di tratto in tratto. Introducesi in seguito lo asfalto alla stessa maniera, riscaldando infino a che il tutto abbia acquistato una perfetta fusione; quindi si versa nell'acqua per farne pallottole di varie grossezze. La consistenza di questa vernice varia secondo che vi si mette più o meno cera.

Vernice di Callo.

Cera vergine	4 parti
Asfalto od ambra fusa . . .	4
Ragia	2
Trementina	1

Incominciassi dal fondere la cera a fuoco mite in vaso di terra verniciato, poi vi si aggiugne la trementina, quindi la ragia e l'asfalto ridotti in polvere; si mesce il tutto fino a perfetta fusione, e gettasi al solito nell'acqua.

Altra vernice.

Cera vergine	4 parti
Pece nera	1
Pece di Borgogna	1
Asfalto	4.

Fondonsi le tre prime sostanze in vasso verniciato, poi vi si aggiugne l'asfalto in polvere finissime e si lascia cuocere il tutto finchè una goccia fatta cadere sopra un pannolino si spezzi piegandola tre o quattro volte fra le dita; allora gettasi in acqua tiepida e si riduce in pallottole.

Vernice di Rembrandt.

Asfalto	1 parte
Mastice in lagrime	1
Cera vergine	2.

Altra vernice.

Asfalto	1 parte
Mastice in lagrime	1
Cera vergine	1.

Altra vernice.

Ragia	16 parti
Pece greca	12
Asfalto	3.
Nel verno aggiugnasi un poco di sevo.	

Altra vernice.

Asfalto	4 parti
Pece nera	2
Pece di Borgogna	1
Cera vergine	4.

Altra vernice.

Asfalto	8 parti
Ragia	2
Pece di Borgogna	12
Cera	10
Trementina	1.

Altra vernice.

Asfalto	4 parti
Pece nera	1
Pece di Borgogna	1
Cera vergine	4.

Altra vernice.

Asfalto	1 parte
Pece nera	2
Pece di Borgogna	2
Cera vergine	4.

Altra vernice.

Ragia	1 parte
Pece nera	2
Colofonia	5
Cera bianca	6.

Altra vernice.

Asfalto	4 parti
Pece di Borgogna	2
Cera bianca	5.

Vernice inglese.

Asfalto	2 parti
Mastice	1
Pece greca	1
Cera	2.

Altra vernice inglese.

Saccino	1 parte
Asfalto	2
Mastice in lagrime	1
Cera vergine	4.

Altra vernice inglese.

Asfalto	2 parti
Pece greca	2
Cera	3.

Vernice degli intagliatori di Parigi.

Asfalto	4 parti
Pece nera di Svezia .	2
Pece di Borgogna . .	2
Cera vergine	4.

Vernice di Ollivier.

Coppole	4 parti
Asfalto	4
Gomma anime	2
Cera	7.

L'inventore vanta questa vernice particolarmente per la proprietà di conservarsi sempre solida allo stesso grado e di non andare soggetta pertanto come le altre vernici a legare la punta nella state ed a screpolare nel verno. Adoperata sull'acciaio dice che ha inoltre il vantaggio di non lasciare verun accesso agli acidi che agiscono con tanta forza su quel metallo.

Vernice di Heath.

Pece di Borgogna . .	3 parti
Cera	6
Asfalto	8

Prendesi cera imbianchita e se ne fondono 3 parti insieme con le quattro parti di pece di Borgogna, e quando il miscuglio è ben liquefatto ed unito se lo fa passare attraverso un velo per isottarlo da qualunque impurità che contenesse poi gettasi in acqua pura. Fondonsi poi a parte le tre altre parti di cera e vi si aggiungono agitando le 8 parti di asfalto polverizzato; finalmente, fatto di nuovo liquefare il primo miscuglio, se lo mesce

al secondo, agitando bene il tutto e lasciando raffreddare lentamente.

Vernice di Deleschamps.

Cera bianca pura . .	32 parti
Mastice in lagrime . .	4
Pece di Borgogna . .	2
Asfalto di prima qualità .	4
Soluzione concentrata di gomma elastica nell'olio essenziale di gomma elastica .	1.

Ridotti in polvere il mastice e la pece di Borgogna si fanno fondere in vaso di terra verniciato non esponendoli che a quella temperatura che è indispensabile per liquefarli; aggiugnosi poscia la cera a piccoli pezzi, e, mescolando sempre con uno spatola di ferro. Allorquando si aggiungono le prime porzioni di cera, bisogna diminuire il calore per non conservare al miscuglio che la temperatura dell'acqua bollente. In pari tempo in un altro vaso di terra riscaldisi l'asfalto quanto basta perchè si fonda e vi si unisce il miscuglio di cera e resina a piccole porzioni, agitando di continuo diligentemente. Quando il tutto è fuso perfettamente vi si aggiugne la gomma elastica e si fa cuocere la vernice ad un calore minore di quello che è necessario per fondere l'asfalto. Finalmente colasi questa vernice, passandola attraverso un pannolino un po' fitto, entro stampi o nell'acqua tiepida per farla pallottole.

Un'altra maniera di preparare questa vernice, che riesce ugualmente bene, consiste nell'essoggettare alla distillazione le sostanze sciolte nell'essenza di trementina che servi a depurarle; allorquando si è ottenuta l'essenza impiegata, si fa cuocere la massa per un quarto di ora e colasi al solito nell'acqua per ridurla in pallottole.

Questa vernice tenera preparata nell'una o nell'altra delle anzidetta maniere è molto tenace, liscia, scevra di ogni sozzura, di una consistenza soda ed untuosa allo stesso tempo; solcasi facilmente; ha uoa graa fina ed omogenea e la forza con cui aderisce alle lamine la rende superiore a tutte le altre.

Le vernici ad essenza sono propriamente vernicette da coprire solo modificate alcun poco, affinché possano meglio prestarsi a coprire tutta la piastra ed a lasciarsi solcare dalle punte. Daremo prima alcune ricette di questa vernici così modificate, facedo, seguire inappresso le composizioni di quelle che per coprire si adoparano.

Vernice da stendersi col pennello.

Asfalto	4 parti
Cera	1 a 2
Essenza	32.

Altra vernice simile.

Asfalto	4 parti
Mastice	1
Coppale fuso	1
Cera vergine	1
Essenza di trementina	54.

Altra simile.

Coppale	16 parti
Olio di lino trattato col litargio	3
Essenza di trementina	16.

Si fa fondere il coppale in un matraccio esposto al calore conveniente, ma abbastanza distante dal fuoco perchè non si colorisca in bruno; poi versasi l'olio a piccole porzioni riscaldato a sego di non poterlo toccare col dito. Quando

la temperatura è salita a 60° centigradi deesi aggiugnere l'essenza di trementina riscaldata tanto che sia vicina a bollire.

Altra simile.

Asfalto	2 parti
Colofonia	2
Succino fuso	12
Essenza di trementina	12.

Il succino fonde a calore moderato in guisa che non imbroisca per l'azione del fuoco, e quando è affatto liquido sciogliasì nelle altre sostanze alla stessa guisa che per le vernici precedenti.

Le vernicette da coprire propriamente dette, sono per lo più liquide, di consistenza siropposa e serboa, come vedremo, a preservare dall'azione dei mordenti alcune parti della lamina che non devono essere assoggettate alla loro azione, od a coprire quella parte che l'artista reputa corrosa abbastanza. Si preparano talvolta assai semplicemente noendo all'essenza di trementina della trementina, ed è questa la vernice, così detta, di *Venezia*, aggiugnendo tutto al più per darle un colore, del nero fumo e meglio dell'asfalto o della pece greca ridotti in polvere. Tuttavia suggerironsi ricette alquanto più complicate, fra le quali ci limiteremo a citare le seguenti.

Vernice da coprire o vernicetta.

Asfalto	2 parti
Mastice	2
Cera vergine	2
Essenza di trementina	16.

Altra simile.

Asfalto	3 parti
Cera vergine	2
Essenza	16.

Altra simile.

Asfalto	8 parti
Mastice	1
Cera bianca	2
Essenza	64.

Queste varie vernici fabbricansi quasi tutte allo stesso modo, nè crediamo dover parlare più a lungo della loro fabbricazione dopo le regole generali che precedentemente indicammo. Dopo la fusione si filtrano, aggiugnendo se occorre dell'altra essenza. Quello che importa di raccomandare si è di serbarle in vasi ben chiusi, ripienî quanto è possibile, per impedire che l'essenza si ossigeni o resinifichi, per lo che gioverà sempre farne poca per volta al momento che occorre. Quanto più vecchia è la vernicetta tanto più si avvicina alla proprietà della pece ed è meno essiccative. Deleschamps suggerisce la preparazione della vernicetta seguente, che dice essersi adoperata da molti intagliatori con buonissimo esito.

Asfalto	100 parti
Succino fuso e non decom-	
posto	10
Cera vergine pura . . .	52
Mastice in lagrime . . .	25
Essenza di trementina rat-	
tificata	500
Soluzione di gomma elasti-	
ca concentrata nell'essenza di	
gomma elastica	4.

Ridotte in polvere primieramente le varie sostanze e tagliate in pezzetti la cera, lasciatisi il tutto a contatto con l'essenza di trementina per 12 ore, dopo il qual tempo riscaldasi la fiala che contiene il miscuglio a temperatura conveniente per fondere ogni cosa; quando la ver-

nice comincia a raffreddarsi, vi si aggiugne la dissoluzione di gomma elastica, si filtra e conservasi in vaso ben otturato. I vantaggi di questa vernice, secondo lo inventore di essa, sono di non essere friabile nè soggetta scagliarsi, e di resistere più a lungo all'azione dei mordenti. Dappincipio il Deleschamps scioglieva la gomma elastica nell'essenza di spico ed aggiugnere eziandio un poco di quell'essenza alla vernice; ma i saggi fatti dappoi gli mostrarono che la dissoluzione della gomma elastica nella sua essenza medesima è preferibile, rendendo la vernice più essiccative.

Per applicare tutte queste vernici, accettante quelle ad essenza, la prima operazione da farsi è quella di riscaldare la piastra, affinchè vi acquistino una maggiore aderenza. A tal uopo prendesi la piastra con un morsetto a mano lateralmente, avvertendo di non toccarla con le dita per non lordarla od ugnerele menomamente. Se la piastra è grande, in luogo di un solo morsetto, se ne attaccano tre o quattro, ed a questi legansi fili, i cui capi, riunendosi in centro, fanno che si possa tenere la lamina sospesa a guisa della coppa di una bilancia. In entrambi i casi se la fa scorrere sopra un braciare ben acceso, sicchè vengano a riscaldarsi ugualmente tutte le parti della lamina. Il grado di calore esser dee bastante soltanto a far sì che la vernice di cui vuolsi far uso facilmente si attacchi, avvertendo che se si riscaldasse di troppo, pei motivi addotti in addietro, la vernice potrebbe decomporre, il che deesi quindi diligentemente evitare. Si ha un indizio che la piastra è calda abbastanza e non troppo, quando si vede che non fuma all'atto che vi si applica la vernice. Quando le piastre sono molto grandi suspendonsi ad una funicella, che pende da una puleggia fissata al sof-

fitto cui attaccasi l'unione dei fili che vanno ai morsetti, come precedentemente si è fatto.

Riscaldata convenientemente nel modo anzidetto la piastra, se la asciuga con un pannolino e vi si applica la vernice nel modo che segue. Se la vernice è dura si può darla col pennacchio di una penna, con una paglia o con un legnuzzo, quindi stenderla con la palma della mano; ma la umidità della respirazione e la difficoltà di stenderla ugualmente in tal guisa sono gravi obbietti contro queste maniere; val meglio adunque deporre piccole quantità di queste vernici in varii punti della piastra, e con un piccolo mazzo battendovi sopra stenderla ugualmente dappertutto, facendo attenzione che non riesca troppo grossa, poichè sarebbe troppo difficile a cuocerla e ad intagliarsi poi della punta. Questi mezzi, come dicemmo, sono per lo più composti di cotone avvolto in pezzi di seta, e talora guerniscono anche di un manico di legno che serve di più comoda impugnatura. I mazzi però fatti di pelle agnellina sono migliori, danno una granitura più fina e sono vantaggiosissimi quando vuoi scidare di nuovo le piastre. Deleschamps consiglia l'uso della carta di buccio per fare questi mazzi, e dice averli trovati assai utili. La molta trasparenza che ha questa vernice potrebbe indurre facilmente in errore quelli che non hanno la pratica di applicarla, i quali talvolta credrebbero non esservene affatto in luoghi dove tuttavia ve ne fosse abbastanza. Per uguagliarla perfettamente giova, dopo distesa, applicarvi sopra un foglio di carta bianca levigata e premere strisciando sul rovescio di quello.

Il modo di applicare la vernice tenere è alquanto diverso dal precedente. Prendesi la pallottola, alla quel forma, come abbiamo veduto, tutte le vernici tenere si

riducono, e se la avvolge in un pezzo di seta doppia, poi quando la piastra è ben calda vi si passa rapidamente, questa specie di piccolo mazzo, battendolo su tutti i punti. Il calore fondendo allora la vernice fa sì che passi le vernice liquefatta attraverso i fori della seta, attaccandosi sulla piastra. Se questa non è calda uniformemente, la vernice può alterarsi nei punti dove è troppo calore, ed invece il mazzo può levare la vernice eluciare scoperta quelle parti che non fossero calde abbastanza. Anche per questa vernice occorre che sia stesa dappertutto uniformemente, poichè altrimenti la punta non vi lavorerebbe a dovere. Deleschamps dice avere osservato che la temperatura conveniente per inverniciare le lamine è di 180° centigradi e che a 210° la vernice si decompone.

Applicata così la vernice tenera o dura che sia, duopo è cuocerla e seccarla col mezzo del fuoco, il che si eseguisce facendola passare ripetutamente sopra un braciere in quella guisa che dicemmo per riscaldare la piastra, ma col lato su cui era la vernice volta all'insù e coperto anche con un pannolino perchè la polvere non lo insudici. Quando vedesi fumare la lamina si sta pronti a ritirarla dal fuoco e provasi tratto tratto a toccarla con una bacchetta per vedere se resista; se attaccasi alla bacchetta abbandonando il rame è prova che non è ancora indurata abbastanza; se all'opposto resiste e non attaccasi alla bacchetta, si può levarla dal fuoco, poichè è cotta abbastanza. Se per accidente si fosse terdeto di troppo e si temesse che la vernice fosse cotta soverchiamente, gioverebbe bagnare con acque fresca il rovescio della piastra, perchè il calore che il rame conserva dopo levato dal fuoco non nuocesse alla qualità delle vernici rendendola difficile a lavorarsi e soggetta a scagliarsi.

Finalmente l'ultima operazione che si fa alla vernice si è quella di affumicarla. Abbiamo invero veduto che riesce trasparente in maniera che quelli che non l'hanno in pratica cretolo che manchi dal tutto là dove avviene in quantità sufficiente; se quindi si avesse a lavorare con la punta sopra di essa, l'intagliatore non vedrebbe o appena quello che fa, e più difficile inoltre gli riuscirebbe il procurarsi un calco molto visibile del disegno che dee copiare. Per ciò giova dare alla vernice una tinta nera, nel qual caso scoprendo la punta il rame nei luoghi dove passa, i solchi da esso prodotti per la tinta rossa del rame riescono visibilissimi. Questo annerimento della vernice si fa mediante quella piccola torcia formata di vari cerini onde abbiamo parlato a pagina 122, la quale, quando è accesa, manda molto fumo. Riscaldasi un poco la lamina e se la volge col lato ove è la vernice all'inghiù, e se è piccola tenendola con un morsetto, si se passare rapidamente ad uno o due pollici di distanza sopra la fiamma delle torcie, sicchè il fumo di questa, a guisa di pennello, passi su tutta la superficie. Se la piastra è grande se la sospende o mediante i fili anzidetti od altrimenti, e vi si passa sotto invece la torcia con le avvertenze medesime. È duopo evitare che rimanendo ferma la piastra sulla fiamma la vernice riceva tanto calore da decomorsi. Lasciasi quindi raffreddare la piastra ben annerita su tutti i punti tenendola guardata diligentemente dalla polvere.

Le vernici ad essenza applicansi semplicemente con un pennello piatto od a spazzola, stendendole più leggermente che sia possibile su tutta la superficie della piastra. La natura di queste vernici può in molti casi tornare vantaggiosa; ma fino ad ora l'uso di essa non è stato nè può essere, a nostro parere, che assai limitato

nell'intaglio ad acqua forte, massime quando si esiga una certa forza di tinte, poichè queste vernici resistono meno all'azione dei mordenti e la loro aderenza alla lamina è senza confronto minore di quella della vernice dura ed anche di quella tenera.

Il difetto che spesso presentano le vernici di essere soggette a sceggiarsi può dipendere dalla cattiva loro composizione dal modo difettoso come furono applicate o cotte sul rame; ma talvolta ancora, come additammo a pag. 121, è cagione di questo fenomeno la politura delle piastre che si oppone all'adesione molecolare della vernice, pel che se la lamina non venne riscaldata abbastanza per mutare le qualità di questa politura, senza per altro alterar la vernice, questa debolmente aderisce e raffreddandosi ad una temperatura inferiore a 12° le molecole della vernice si restringono al pari che quelle del rame e la prima si stacca in piastrelle su certi punti, i quali quando si cotta con essenza di trementina la lamina tornasi avera conservato tutte la primitiva brunitura, mentre gli altri invece si sono offuscati. Nel luogo testè citato si insegnò la maniera di evitare un simile inconveniente.

Nel caso che non dassi mano ad intagliare le lamine subito dopo la applicazione fattavi della vernice occorrono alcune precauzioni per conservarle senza che l'intonaco ad esse applicato venga ad essere in qualsiasi guisa alterato. La vernice dura, come a suo luogo accennammo, è meno soggetta a pericoli per questo conto, avendo una molto maggiore solidità, pel che basterà conservare la piastra che ne è coperta ravvolta in una carta od io un pannolino, e riparata così dalla polvere e dall'effetto degli urti troppo violenti. La vernice tenera invece facilmente col menomo attrito di un

corpo un po' duro si lava, quindi deesi più accuratamente serbare ravvolta in un panno a chiusa dentro in un cassetto, ed anche quando vi si lavora ha bisogno di esser riparata per modo che la palma della mano stessa od i ferri facilmente non possano sfregarvi sopra, al che vedremo come provvedersi quando si verrà a trattare del modo di lavorare con la penna sulla vernice.

Qualche volta per alcuni lavori giova intouacare anche il rovescio della penna, ed è chiaro che qualunque delle precedenti vernici possono servire a tal fine, se non che, non avendosi ivi a passare con la punta, la uniformità di grossezza e la durezza della vernice sono di assai minore interesse e quindi giova piuttosto appigliarsi ai metodi più spicciativi, per che, per esempio, le vernici ad essenza possono in tal caso meritare di essere preferite alle altre. Una vernice che troviamo suggerita particolarmente a questo uopo è la seguente. Riscaldasi al fuoco in un vaso di terra invetriato dell'olio di oliva e vi si aggiunge, agitando continuamente quando è ben caldo, del sevo in fino a tanto che lasciando cadere alcune gocce del miscuglio sopra una lamina vedansi queste pel raffreddamento ridursi sode e consistenti abbastanza. Se sono troppo dure aggiugnasi al miscuglio dell'olio; se troppo tenere vi si aggiugne del sevo. Quando si è ottenuto il grado conveniente si fa bollire il tutto per un' ora, affinché le sostanze uniscansi bene insieme, quindi con un grosso pannello si copre il rovescio del metallo riscaldato a segno che basti a liquefare questa vernice.

All' articolo INDOREMENTO (T. XIV di questo Sopplimento, pag. 285) si è detto come siasi proposto in sostituzione della inverniciatura la indoratura delle lamine, ottenuta coi mezzi galvanici od altrimenti,

ti, non essendo l'oro intaccabile da quei mordeanti che dagli intagliatori si adoperano. Abbiamo ivi annoverato quali vantaggi si trovassero in questa sostituzione e descritto il metodo e l'apparato del Delariva suggerito e da altri poi migliorato, per ottenere galvanicamente la doratura del rame. In appresso molto interessanti riuscirono gli esperimenti fatti sullo stesso argomento da Ruolz, il quale, stando alle asserzioni dell'Accademia delle scienze di Parigi, sembra veramente aver ridotta la doratura galvanica all'apice della sua perfezione. Provò il Ruolz l'uso: 1.º del cianuro d'oro sciolto nel cianuro semplice di potassio; 2.º dello stesso cianuro d'oro sciolto nel ciano-ferruro giallo; 3.º del cianuro d'oro sciolto nel ciano-ferruro rosso; 4.º del cloruro d'oro sciolto negli stessi cianuri; 5.º del cloruro doppio di oro e potassio sciolto nella soda; 6.º del solfuro d'oro sciolto nel solfuro di potassio neutro. Trovò essere quest'ultimo metodo il migliore, massime pel bronzo e l'ottone, dando una doratura più bella e più pura; ma che del resto tutti questi metodi riuscivano a dovere e principalmente i tre ultimi, i quali danno buonissimi risultati anche su quei metalli che difficilmente si arano in tal guisa potuti dorare da prima. La precipitazione avutosi con una pila di pochi elementi riesce regolare, e quello che importa esattamente proporzionata alla durata della immersione, poco influendo la natura del metallo da dorarsi, purchè sia buon conduttore, molto poi la temperatura del liquido. Per dare una idea dei risultati ottenuti dal Ruolz ottenuti, diramo che con un liquido composto di una grammata di cloruro d'oro secco sciolta in 100 grammi di acqua, con 10 grammi di ciano-ferruro di potassio, e adoperando una pila a 6 elementi, ciascuno di 2 decimetri di lato,

casticata con sulfato di rame e sale mercurio a 10 dell'areometro pesa-sali, a 15 gradi centigradi, deposersi sull'argento ogr.,09 di oro in un'ora, ed a 60°, invece, ogr.,063 nello stesso tempo. Non è adunque difficile che gli intagliatori ad acqua forte traggano partito da questi metodi così semplici di doratura, sostituendola alle ordinarie loro vernici.

Preparatesi in uno dei modi precedentemente indicati la sua piastra coperta di un intonaco nero preservatore dall'azione degli acidi, la prima cura dell'intagliatore si è quella di riportare su questa vernice il disegno eseguito da lui stesso o da altri che deve moltiplicare con l'arte sua. Si ottiene questo effetto in molte e diverse maniere, la prima più semplice delle quali si è quella di porre sulla piastra verniciata una carta intinucata di sanguigna o di piombaggine, quindi sovrapporre il disegno e passare con una punta un po' smussa su tutti i contorni di esso. Siccome però in tal guisa si ha l'inconveniente che il disegno riesce diritto sulla lamina, e perciò rovescio sulle stampe che quella in appresso produce, così ricorresi ad altri mezzi coi quali il disegno ottiensi sulla piastra rovescio e rad-drizzato quindi sulle stampe in appresso. Incominciarsi pertanto del lucidare il disegno sopra carta trasparente a se lo calava arrovesciato, come nel Dizionario si disse (T. VII, pag. 156). Altri suggerivano ancora di fare il disegno sopra carta comune, e trasportarlo sopra un'altra carta umida passandolo sotto al torchio calcografico, quindi calcarsi sul rame questa controprova del disegno originale. In qualunque di questa maniere si operi è duopo aver cura di non premere soverchiamente con la punta per non offe-ndere la vernice. La sanguigna ha il vantaggio che lascia segni più facilmente visibili; ma la piombaggine si attacca con

più forza alla vernice e resiste meglio agli sfregamenti.

Un metodo molto più semplice è quello di fare il disegno originale stesso, o quel lucido che vuoi trasportare sul rame con una matita tenera o con una penna da scrivere intinta nella sanguigna stemperata nell'acqua di gomma, sopra carta di mediocre grossezza, ma di grana fina ed uguale. Messesi questo disegno così eseguito sulla lamina in guisa che tocchi la vernice di quella; vi si sovrappongono uno o due fogli di carta inumidita, quindi si passa il tutto sotto al torchio calcografico, nel qual modo il disegno deponesi arrovesciato sulla vernice. Questa però corre intal guisa un qualche rischio quando non siasi convenientemente applicata. Un metodo molto più comodo, ma altrettanto costoso di quelli che abbiamo fin qui descritti consiste nell'uso di quello che gli intagliatori chiamano *talco*, e che altro non è che un foglio di gelatina sottilissimo, la cui trasparenza agguaglia quasi quella del vetro. Semplice è il modo di preparare questo talco e riferiremo qui due ricette che per tal fine trovismo suggerite.

La prima insegna a prendere un fiele di maiale ben pulito dalle pelli che lo circondano, porlo in una fiala con acqusvite molto spiritosa, agitando fino a che sia ben disciolto a tenendolo sempre ben chiuso. Stendonsi alcune gocce di questa soluzione con una spugna sopra un vetro ben netto e contornato di strisce di panno grosso o di un telaioetto. Quindi preparasi la gelatina un po' calda formata di colla di pelle, si distende a dovere, poggiata sopra un piano e si lascia asciugare all'ombra fino a che essendo seccata si stacchi facilmente dal vetro.

Secondo l'altra ricetta adoperarsi colla di Fiandra della più bella che possa trovarsi e lasciarsi a malle 12 o 15 ore in quanta acqua fa di bisogno, perchè ne

rimanga interamente bagnata, oppure della gelatina assai pura ottenuta con qualsiasi dei soliti mezzi; disciogliesi a bagnomaria e passasi attraverso un sottile pannelino, quindi, mentre è ancora liquida, versasi sopra una lastra di vetro ben orizzontale, i cui orli sieno guerniti di listerelle di cartone o di altra materia un poco unta. Lasciasi allora il tempo alla colla od alla gelatina di rapprendersi guardandola diligentemente dalla polvere. Alconci invece del vetro adoperano una lamina ben polita di rame, e passano sulla gelatina quasi secca un cilindro di vetro che ne pulisce anche la superficie esterna. Queste varie operazioni devono farsi in una stanza a temperatura un poco alta, e riescono assai meglio e con sicurezza molto maggiore la state che il verno. Quando la gelatina ha preso sufficiente consistenza se la s'indirizza perchè molto meno esposta ancora alla polvere.

Si può aumentare la trasparenza di questi fogli, massime nel caso che alcuni punti sembrino foschi, immergendoli verticalmente in un vaso di acqua ben chiara ed estraendone li tosto, mettonsi quindi a seccare in questa posizione verticale attaccandone l'orlo superiore ad un'asta. La sola esperienza può indicare quale grossezza debbasi dare alla gelatina liquida perchè, ridotta allo stato solido, abbia quella trasparenza che occorre.

Preparato il talco in una di queste maniere copiasi su di esso il disegno a quella stessa guisa che si fa con la carta da lucidi, con la differenza che invece di usare la matita o la penna, si adopera una punta fina e tagliente, incidendosi così i segni su questi fogli che hanno grossezza sufficiente a tal fine. Soffregasi in appresso il talco con sanguigna o piombaggine facendole entrare nei solchi. quindi, se il disegno è di piccola dimensione, ugnesi leggermente con olio il rovescio del

talco, si sovrappone il suo lato diritto sulla vernice e soffregasi tutta la superficie con un pezzo di sapone ben secco o col trinitoin. Se il disegno è grande passasi la lamina col talco sovrapposto nel modo anzidetto sotto al torchio calcografico. In entrambe queste maniere una parte della sostanza che è nei tagli depone si sulla vernice e vi lascia una copia arrovesciata del disegno. Il vantaggio del talco si è che ripassandosi sanguigna o piombaggine si può adoperarlo parecchie volte senza che si alteri.

Nettasi il disegno con un pennello che leva la sanguigna o la piombaggine che fossero in eccesso, rimanendo i segni trattenuti con abbastanza forza dalla vernice.

Preparatasi in tal guisa la lamina verniciata, annerita e col disegno riportato, vi sopra, l'intagliatore si accinge al lavoro, vale a dire, a scoprire quei segni che tuola far incavare dall'acido. La prima cosa da avvertirsi nel far ciò si è di non danneggiare la vernice strisciandovi sopra con le mani, cogli stromenti che si adoperano od altro. A tal fine copresi con una carta tutta la lamina, facendovi una apertura soltanto nel luogo ove si dee lavorare, e, affinchè il moto della mano non faccia soffregar questa carta sulla vernice, mettesi sotto la mano un pezzetto di sticella sottile. Giova anche guernire di listerelle di cartone attaccate con cera, gli orli della piastra, e poggiarsi su quelli l'asticella che restando sollevata permette di poggiarvi le mani senza che queste mai possano venire a contatto della vernice. Collocasi quindi la piastra in un sito ben illuminato e possibilmente al disotto di una finestra, la luce della quale si modera con un telaio guernito di carta inoliata. Alcuni intagliatori adoperano per sostenere la piastra un cavalletto da pittori, sostenendo la mano con la

bacchetta, come si fa appunto quando dipignesi. Questa disposizione risparmia l'incomodo dello stare a lungo curvati sopra la piastra, ma esige una pratica ed una franchezza non a tutti comune.

Gli stromenti onde servesi l'intagliatore ad acqua forte nel suo lavoro sono punte di varia grossezza e di varie forme. Sono queste formate di pezzi di acciaio ben temperato e rotunde, di 3 a 5 centimetri di lunghezza, fissate bene in centro sopra manichi torniti, lunghi 14 a 16 centimetri e guerniti alla cima di una larga ghiera di ottone; devono questi essere nello stesso asse delle punte affine di poterle facilmente affilare in guisa che riescano perfettamente coniche e senza alcuna faccettatura. Varie forme di queste punte si possono vedere disegnate nella Tav. XVII delle *Arti Fisiche*. La fig. 1 rappresenta in grande una punta il cui angolo è molto acuto per lavori di estrema finezza; quella 2 rappresenta una punta assai meno acuta, ma sempre tagliente. Queste due punte intaccano facilmente il metallo. Le figure 3 e 4 mostrano due punte rotonde: esigono queste maggiore fermezza di mano a motivo della facilità con cui scivolano, pel che debbonvi premere con forza nell'adoperarle. La fig. 5 mostra una punta in forma di cono troncato perpendicolarmente al suo asse, e si adopera col regolo. La fig. 6 è una punta a cono tagliato obbliquamente per servirsene a mano. La fig. 7 è la stessa punta cui si è tagliato un segmento della base, e serve specialmente per segni più grossi. A motivo della loro forma queste tre ultime punte diconsi *unghielle*. Finalmente la fig. 8 indica una punta fermata sul suo manico. Parlando dell'intaglio a bulino (pag. 78) abbiamo indicato una forma di manico assai comoda per queste punte. Talvolta si fanno desse semplicemente con aghi da cucire

di varie grossezze piantati sopra un manico di legno, e qualche volta mettonsi anche due o tre di questi aghi paralleli sullo stesso manico. Finalmente per quei lavori che devono essere trattati con una certa mollezza si adoperano anche punte d'avorio, per essere sicuri che levino la vernice senza intaccare la superficie delle lamine. In generale le punte taglienti servono particolarmente per la vernice dura che resisterebbe troppo alle punte smusse. Sulla vernice tenera si possono adoperare tanto le une che le altre. L'inconveniente delle punte taglienti si è di fare talvolta tratti troppo duri, perchè si allargano quanto più si approfonda la punta, ed i segni riescono troppo neri per conseguenza. Le unghielle si adoperarono particolarmente per quegli oggetti che devono essere intagliati in maniera un poco cruda, come il terreno, le rocce, le muraglie, i trunchi d'albero od altri oggetti che addimandano un lavoro irregolare: le punte rinnite a due o tre vennero da alcuni artisti con buon esito adoperate, ma facendosi con esse due o tre tratti in una volta, non possono servire che per le arie od altri simili oggetti in cui occorran linee parallele, o, tutto al più, adoperate con molta maestria, nei fogliami degli alberi e simili masse di varii segni capricciosamente intrecciati. Quello che importa, qualunque sia la punta che si adopera, è di avvertire che dove passa il metallo rimanga perfettamente scoperto.

Sulla disposizione dei tagli non ripeteremo quanto si è detto parlando dell'intaglio a bulino, che è anche in tal caso interamente applicabile, come pure ne sarà sufficiente additare che parimente sulla vernice possono adoperarsi quelle macchine a parallelo, adornate di figure, delle quali ivi abbiamo parlato, adattando convenientemente le punte alla natura della vernice. È da notarsi però che

mentra il bulino inclina di sua natura a procedere in linea retta, le punte invece, di cui gli intagliatori si servono, possono liberamente condursi in qualunque direzione si voglia; perciò gli intagliatori ad acqua forte distinguono due maniere di intaglio. La prima è quella in cui i segni sono dritti e paralleli, ad imitazione di quei del bulino e dicesi *intaglio ad acqua forte regolare*; la seconda in cui la punta segue in tutto od almeno in parte direzioni curve io varii sensi a sinuose, l'intaglio dicesi *ad acqua forte libera*.

In due maniere diverse suolsi dare l'acido sulle lamine così preparate. La prima consiste nel porle sopra un piano inclinato alquanto, indi gettarvi sopra un mordente facendolo scorrere fino al basso, raccogliendolo poscia e tornandolo a gettare sulla piastra fino a che siasi ottenuta la corrosione che si vuole. Questa maniera, che dicesi *a cucchiaio*, ha alcuni vantaggi, quali sono la sollecitudine con cui si compie il lavoro ed il minor danno che reca alle vernici, essendo perciò meno soggetta ad incavare anche nei luoghi coperti da quella. L' incomodo però del maneggiare l'acido e di versarlo ugualmente su tutta la lamina fecero che questa maniera siasi oggidì abbandonata quasi del tutto. Gli utensili che per essa occorrevano erano un cucchiaio di materia non attaccabile dall'acido, od anche semplicemente di lagno intonacato di pece o resina; on' assicella inclinata con un truogolo alla parte inferiore, sicchè tutto l'acido si raccogliesse in un catino od altro simile vaso sottoposto. Per risparmiare però la briga di prendere l'acqua forte col cucchiaio e ripetutamente versarla sopra la piastra erasi immaginato una specie di cassetto in cui ponevasi la lamina e l'acido e che si faceva bilanciare sopra due perni, perchè quest' ultimo passando da un lato all' altro scorresse sopra la piastra.

Altri, per avere no effetto vieppiù regolare, facevano muovere questo cassetto da una specie di meccanismo di oriuolo, acciòchè le ossidazioni si seguissero ad intervalli uniformi. Io oggi questi meccanismi venni dimenticati insieme col metodo, il quale solo di raro si adopera, come io appresso vedremo. L'altra maniera di assoggettare al mordente le lamine, che è quella più seguita oggidì, consiste nel eortornarle di una piccola sponda, e lasciarvi sopra l'acido che si vuol adoperare il tempo conveniente. Suolsi questa sponda fare di cera, a quel modo che all' articolo Incisione del Dizionario si è detto (T. VII, pag. 137) e se non che non tutti adottano per questa cera la composizione che ivi abbiamo indicata. Così troviamo suggerite anche le ricette seguenti:

Cera vergine . . .	6 parti
Pece di Borgogna . . .	8
Tramentina . . .	5
Sevo . . .	5.

Oppure

Cera vergine . . .	5 parti
Tramentina . . .	1.

Fondosi insieme le varie sostanze avendo cura di agitare il tutto fino a che sia raffreddato. Nell' inverno modificansi queste ricette diminuendo una parte di pece di Borgogna nella prima ed aumentando di una parte la trementina nella seconda. Si applica quindi l'una o l'altra di queste cere, ridotte in listerella od in bastoncini, sugli orli della lamina a se è molto freddo si tuffano nell'acqua calda per ammolirle. Orlata io tal guisa la piastra fa duopo assicurarla con tutta diligenza anche con una lente occorrendo, per assicurarsi che la vernice non abbia

sofferto danni in verun punto, e nel caso che vi si trovasse qualche difetto coprirli quei punti con vernice. Dopo tutte queste precauzioni si dà l'acido alla piastra.

Insanzi che tratterà della acidazione, ne è duopo parlare della composizione del mordente da adoperarsi. Chiamasi nell'arte dell'intaglio *mordente* una soluzione per lo più acida, ma talvolta ancora salina, destinata a corrodere le lamine metalliche con le quali viene messa a contatto. Varie sostanze vennero adoperate a tal fine dagli intagliatori, e qui brevemente le annovereremo, come si è fatto per le vernici.

La sostanza adoperata più comunemente e da un tempo più remoto si è l'*acido nitrico* detto anche *spirito di nitro* od *acido asotico* e volgarmente *acqua forte*, donde prese il nome la maniera di intaglio di cui parliamo. Quello che trovavasi nel commercio è sempre impuro, contenendo del cloro, dell'acido idroclorico, dell'acido nitroso e dell'acido solforico. Quantunque molti di questi acidi non sieno gran fatto nocivi alle operazioni dell'intaglio, tuttavia l'acido solforico è dannoso, ed inoltre l'intagliatore per riuscire in una operazione così delicata come si è quella della acidazione delle lamine, dee esser sicuro di adoperare un mordente sempre identico, il che non sarebbe se usasse dell'acido nitrico dal commercio che può contenere quantità variabili degli acidi onde abbiamo parlato. Non crediamo, per conseguenza, che si possano fare buoni mordenti se non se usando l'acido nitrico puro: a tal fine precipitavasi il cloro e l'acido idroclorico con una soluzione concentrata di nitrato di argento, e l'acido solforico col nitrato di barite, agitando il tutto e lasciandolo chiarificarsi, poi distillando il liquido in una storta di vetro. L'acido nitrico che vendesi nel commercio col nome di *acqua*

forte comune, segna da 33 a 36 gradi sull'areometro negli acidi; distillato come si è detto pesa circa 40 gradi. Allorchè si vuole indebolire l'acido nitrico puro che segna 40 gradi, e vogliasi, per esempio, averlo a 10 gradi, mesconsi tre volumi d'acqua distillata con uno di acido a 40, agitando il miscuglio. Tutti gli altri acidi possono ridursi alla stessa guisa. L'acido nitrico attacca tutti i metalli adoperati per l'intaglio, ma la sua azione varia secondo che è concentrato più o meno, e secondo la natura delle lamine.

L'*acido nitroso* è formato degli stessi elementi che compongono l'acido nitrico, ma in proporzione diversa. Poichè mentre il primo componesi di 16,15 di azoto e 73,85 di ossigeno in peso, il secondo invece contiene 37,11 di azoto e 62,89 di ossigeno. Allo stato gassoso è di un bel giallo ranciato, unito all'acqua è di un bel verde; ha un odore forte e soffocante, un sapore caustico ed è estremamente volatile. Produce sulle lamine un'azione presso a poco analoga a quella dell'acido nitrico, ma meno pronta e più regolare.

L'*acido acetico*, *aceto*, od *acido pirolegnoso*, è stato uno dei più antichi mordenti per l'intaglio ad acqua forte, ed anche oggidì entra in tutte le composizioni di acqua forte e cocchiaio. Gli Inglesi fanno molto uso dell'acido pirolegnoso per loro mordenti e lo si adoperava con qualche buon esito anche in Francia. L'aceto si usa quale risulta dalla fermentazione del vino, o reso più forte con particolari preparazioni. L'acido pirolegnoso ha sempre bisogno di essere depurato.

L'*acido idroclorico*, conosciuta successivamente coi nomi di *spirito di sale fumante*, e di *acido muriatico*, e detto anche in oggi *acido cloridrico*, risulta dalla combinazione del cloro con l'idrogeno. Di raro si impiega questo acido

tagliar- te troppo attivo ne' tuoni eccessivamente
 ti quali leggeri e vaporosi; ed invece pei tuoni
 uò es- neri e vellutati occorrerà che la corrosio-
 . Così ne sia pronta e regolare. Nelle arie il
 llata è mordente dee agire con regolarità e la
 sre le corrosione dee essere leggera e poco pro-
 puste fonda; mentre invece nel terreno occor-
 erica rono solchi vivi e che stacchino molto per
 : od imitare le rocce, i tronchi e simili og-
 getti.

Indicate così le varie sostanze che si
 rrio fanno entrare nella composizione dei mor-
 un denti ed i loro particolari caratteri, osser-
 te- veremo però che nell'intaglio in rame
 u- non si è quasi mai fatto uso che dell'a-
 n- cqua forte d'aceto o a cucchiaino, e del-
 ta l'acqua forte comune od acido nitrico
 ti diluito. Quasi tutte le altre ricette più o
 > meno complicate vennero proposte par-
 ticolarmente per l'intaglio sull'acciaio, e
 > perciò là dove tratteremo di quello ci
 > riserbiam di parlarne, ed ivi pure, non-
 ché al luogo dove ci occuperemo dell'in-
 taglio in rame a rilievo, indicheremo la
 composizione e le proprietà del partico-
 lare mordente da Deleschamps suggerito,
 e distinto col nome particolare di *glifo-*

genio, limitandoci qui a dare alcune ri-
 cette di acqua forte a cucchiaino e di
 quelle ad acido nitrico o nitroso. All'ar-
 ticolo *Acqua forte di Callot* nel Dizio-
 nario (T. I, pag. 186) si è data la ricetta
 suggerita da Lenormand per imitare la
 composizione di quella di Callot e di Pi-
 ranesi, e si disse come questa acqua forte
 chiamasi *da ripassare*, perchè appunto si
 adopera per ripassare sulle lamine già cor-
 rose dall'acido nitrico o nitroso.
 Abramo Bosse suggeriva per l'acqua
 forte a cucchiaino la seguente ricetta.

Aceto od acido piroleghoso.	3 pinte
Sale ammoniacco	6 once
Sale comune	6 once
Verde rame	4 once

Il tutto fatto bollire in un vaso di terra lavetriato per un quarto di ore; poscia filtrato.

Per le acque forti comuni troviamo suggerite, oltre all'acido nitrico diluito semplicemente, le due ricette che seguono.

Acido nitrico a 40. 1 parte
Acqua 2
Nitreto di rame . 2 once al litro.

Si può aggiugnervi 1/10 d'acido nitroso. Questo mordente conviene per le tinte di forza media.

Altro mordente.

Acido nitroso 1 parte
Acqua 4
Convienne questo per le tinte più dolci.

Mordente pel bronzo di Ollivier.

Acqua 10 parti
Acido nitrico 5
Acido idroclorico . . . 1.

Ollivier osserva che siccome il bronzo è una lega di stagno e rame in proporzioni molto variabili, così non dee sempre rispondere alla stessa guisa all'azione dello stesso mordente, ma che quello sopraindicato sembra essergli riuscito meglio di ogni altro, e suggerisce come cosa assai utile il farvi svolgere un poco di acido nitroso mediante l'aggiunta di alcune particelle di rame.

Mordente di Deleschamps

Acido nitrico puro a 40° 100 parti
Acido idroclorico a 20° 5.

Aggiugnervi al miscuglio dei due acidi una quantità di acqua distillata sufficientemente per ridurlo a 20° del peso acidi.

Preparatosi dietro queste avvertenze l'opportuno mordente, ponesi la lamina orlata di cera e preparata a quel modo che venne indicato sopra una tavola orizzontale e vi si versa sopra l'acido con tale prontezza che spargasi tosto su tutti i punti della lamina uniformemente. L'artista stesso che ha fatto il disegno ed intaccato più o meno profondamente le varie parti della sua superficie è più al caso di ogni altro di acilarla a dovere. Abbiamo detto che i mordenti che riuniscono le condizioni più favorevoli alla corrosione del rame sono l'acido nitrico e quello nitroso soli o mesciuti insieme, e qui aggiungeremo che si può variarne le forze da 12 gradi fino a 25, modificando tanto questa come la durata da lasciarsi all'azione secondo varie circostanze, le quali, gioverà qui esaminare brevemente.

In prima deesi fare molta attenzione alla durezza del metallo, poichè un rame ben battuto e reso assai denso viene attaccato assai più regolarmente che un rame tenero, la consistenza del quale si riavvicini a quella del piombo; perciò l'acido nel primo caso dovrà essere meno concentrato assai che nel secondo, e malgrado questa differenza anche adoperando sul rame tenero un acido più forte, la corrosione sarà ben lontana dall'aver quella nitidezza che può dare lo stesso acido affievolito sopra un rame battuto e spianato in modo più conveniente.

Grandissima influenza, come è ben naturale, esercita la temperatura esistente, a segno che l'inverno la corrosione è molto più lenta che nella state, pel che vuolsi eseguirlo in una stanza ben riscaldata con una stufa. Gioverebbe forse, tante è l'influenza della temperatura, collocare la lamina sopra una cassa piena di acqua la cui temperatura mediante un *Regolatore del calore* si mantenesse costantemente a quel grado che si fosse con varii sag-

gi trovato il più conveniente per agevolare a solleccare gli effetti dell'acido, senza per altro scemere soverchiamente la resistenza della vernice.

Siccome è oggimai cosa conosciuta che in quasi tutte le azioni chimiche, vi ha avvolgimento di fluido elettrico, e questo anche in una certa proporzione determinata, così evidentemente si vede che le circostanze in cui si trova la piastra sotto questo aspetto e lo stato elettrico dell'atmosfera, non potranno essere differenti nella acidulazione delle lamine. Spesso avvenne diffatti ad alcuni intagliatori che facendo mordere lamine di rame in tempi procellosi, videro tutto ad un tratto svilupparsi la corrosione con molta intensità al momento in cui l'atmosfera carente di molta copia di elettricità se abbandonava tutto ad un tratto una parte. L'azione dell'acido nitrico così rapida allora diviene che, se l'artista non levasse l'acido prontamente, i solchi in pochi istanti troverebbero corrosi e tanta profondità e larghezza da distruggere in parte l'intonaco della vernice. Questo acceleramento di azione può facilmente prodursi a volontà, facendo comunicare le lamine di rame col polo positivo di una pila e tuffando nel liquido sovrapposto un filo od una lamina parallela a quelle da intagliarsi in comunicazione col polo negativo della pila medesima. Vedremo come siasi tratto partito da questa disposizione per ottenere l'intaglio col galvanismo, soggetto che formerà l'argomento di un articolo a parte che terrà dietro al presente.

Anche la luce sembra esercitare grande influenza sull'acidulazione delle lamine. Deleschamps invero dice aver fatto mordere una lamina esposta al sole a temperature uguale od anche inferiore a quella che si ha coll' aiuto del fuoco nel verno, ed avere ottenuto fenomeni affatto

Suppl. Dis. Tecn. T. XV.

diversi. Ecco quanto accade, a suo dire, in una lamina coperta di acido nitrico ed esposta ai raggi del sole. Il rame non può venire attaccato da un acido se prima non si ossida, togliendo l'ossigeno all'acqua contenuta nell'acido o dall'acido stesso: ora i raggi luminosi decompongono una parte dell'acido nitrico facendogli abbandonare una parte del suo ossigeno, questo combinasi al rame e produce un ossido che trovasi nelle circostanze più favorevoli per la corrosione. Quella parte poi di acido nitrico che ha perduto una parte del suo ossigeno trovasi ridotta perciò allo stato di acido nitroso, donde ne segue che quanto più acido nitroso contiene l'acido nitrico tanto più ne è pronta e regolare l'azione; il rame appena ossidatosi forma un sale solubilissimo unendosi alla porzione dell'acido non decomposta. Per confermare l'esattezza di questa teoria e l'influenza della luce sulla prontezza e nettezza della corrosione, Deleschamps fece l'esperimento seguente. Inverniciò una lamina, la divise in due parti, contornando ciascuna di cera, e con una punta smussa segnò in ambedue linee fine e diritte per meglio notare la differenza di gradazione ottenuta. Avendo esposta una metà di questa lamina ai raggi del sole, dopo essersi assicurato, mediante un termometro, che la temperatura era ivi di 26 gradi, vi versò una quantità misurata di acido nitrico a 20 gradi e ve lo lasciò reagire per 25 minuti, dopo i quali, levò l'acido da quella metà della lamina e la coprì interamente di vernice. Ripeté quindi l'esperimento in una stanza non battuta dal sole, riscaldata con una stufa a 26 gradi, e versò sull'altra parte della lamina dell'acido allo stesso grado e nella stessa proporzione, come aveva fatto per l'altra parte della lamina, levando l'acido dopo un contatto di 25 minuti. Finalmente, le-

vata la cera sugli orli e lavata convenientemente la lamina con essenza di trementina, si convinsse mediante una lenta della superiorità dall'acidazione eseguitasi al sole. Avendo poscia osservato come l'acido nitrico puro esposto al sole perda parte del suo ossigeno e tingasi di un giallo aranciato producendo dell'acido nitroso opportunissimo, a dare una buona corrosione, suggerisce di esporre l'acido nitrico al sole alcune ore prima di adoperarlo per avere gli stessi risultati.

Finalmente, come già anche nel Dizionario accennossi, la qualità del disegno che si vuole intagliare anch'essa notabilmente influisce sull'azione dell'acido e sul tempo che dee si lasciarla continuare; imperocchè quanto più questi tratti sono vicini, più prontamente corrodonsi; quindi se il disegno, per esempio, fosse a semplici contorni, la corrosione sarebbe molto più lenta di quello che se fosse ombreggiato, e nella stessa lamina quelle parti che presentano un maggior numero di segni sono quelle che vengono più prontamente corrose.

Dopo è adunque, secondo la circostanze anzidette, e secondo la forza di tinta che si bramà ottenere, regolare la forza del mordente diluendolo con acqua per iscemarne la forza od all'opposto rendendolo più attivo con l'aggiunta di un poco di acido nitrico o nitroso, o con alcuni ritagli di rame i quali producono lo svolgimento di una certa quantità di questo ultimo acido. È inoltre una cura molto importante quella di agitare sovente l'acido con un pennello o col pennacchio di una penna, per sospendere la effervescenza ove si fosse manifestata con troppa attività.

Dietro le riflessioni che abbiamo fatte in addietro, si vede nulla potersi dire di generale intorno alla durata della acidazione della piastre. Tuttavia secondo il me-

todo ordinariamente seguito si comincia primieramente dal versarvi, a cagione d'esempio, il primo dei mordenti indicati a pag. 140, e vi si lascia circa un quarto di ora per disporle alla corrosione, agitando sovente, come dicemmo; quindi per un beccuccio fattosi nel contorno di cera versasi l'acqua forte nella sua boccia con un imbuto di vetro; si lava allora ripetutamente la piastra per levarvi tutto l'acido od il sale che potesse essere rimasto nei tagli, e dopo averla fatta sgocciolare vi sovrappone leggermente della carta bibula od un sottile pennolino, per asciugarla, esponendola anche all'aria per lo stesso oggetto. Con queste precauzioni l'acqua forte che riponesi poi sulla lamina vi agisce con più attività ed uniformemente. Un'ora e mezza a due ore dell'azione dello stesso mordente possono bastare ordinariamente per le tinte leggere; ma per quella vigorose occorrono forse cinque a sei ore di corrosione. Quando si adopera l'acido nitroso, che abbiamo indicato utile per le tinte leggere, dee si andare cautamente e lasciarlo meno a lungo sul rame, ove produce grande effervescenza ed ha bisogno di essere frequentemente agitato. L'acqua forte di aceto opera con molta forza, ma non produce alcuna effervescenza: il suo effetto in cinque a sei minuti è uguale a quello che dà in un'ora il primo mordente ad acido nitrico.

Non tutti i segni però della lamina devono essere condotti ad eguale profondità; ed inoltre, come abbiamo veduto, in uno stesso tempo alcuni incavansi più, ed altri meno, secondo il modo come sono disposti. Per queste ragioni occorre all'artista di lasciare il mordente più a lungo su alcuni ponti delle piastre che sugli altri, il che si ottiene nel modo seguente. Sul margine della lamina si fanno tratti simili a quelli che son nel disegno, e do-

po che l'acqua forte ha agito fino ad un certo punto, scopronsi questi tratti stropicciando la verpice con un pezzetto di carbone, e si osserva se hanno acquistato quella forza che vuolsi lasciare alle parti più leggere, ed in tal caso lavasi il mordente dalla lamina, lavandola ed asciugandola alla stessa maniera come si è fatto dopo la prima acidazione; quindi prendesi una delle vernicette da coprire, di cui diammo le ricette in addietro, vi si aggiunge un po' di nero fumo e stendesi su quei pezzi che si stimano corrosi abbastanza e che si vogliono garantire in appresso dall'azione dell'acqua forte. Si può anche adoperare a tal uopo una vernice di mastice in lagrime sciolta nell'alcole quale si trova da quelli che rendono i colori, e che si asciuga più presto della vernicetta. Quando la vernice, che copre le parti da preservarsi, è bene asciutta, riponesi l'acqua forte sulla lamina e vi si lascia in fino a che altre parti sieno giunte anch'esse al grado di forza conveniente. Levasi allora l'acido di bel nuovo, si coprono con vernicetta quelle parti, e rimettesi l'acido, ripetendo in tal guisa l'acidazione e l'applicazione della vernice quante volte occorre per ottenere la degradazione voluta delle ombre e la massima intensità delle tinte più vigorose. Per le ultime acidazioni, cioè, per le tinte più forti giova servirsi di un acido nuovo che non contenga nitrato di rame, poichè questo sale si oppone all'approfondimento dei tagli. La temperatura della stanza o della lamina deve essere almeno a 15° gradi, e deesi inoltre sempre aver cura di tener l'acido agitato sulla lamina, inclinando questa ora in un verso, ora nell'altro, e facendo scorrere leggermente un largo pennello sui tagli affinchè vengano tutti uniformemente corrosi; senza questa cautela l'azione dell'acido nitrico sarebbe più attiva in un

punto che nell'altro, ed il lavoro riuscirebbe male.

In generale i solchi fatti dall'acqua forte sono più larghi che profondi, donde ne viene l'aspetto grigiastro che presentano nella stampa in confronto di quelli fatti a bulino. Quando l'acqua forte morde a qualche profondità il segno riesce più nero bensì, ma più aspro, poichè approfondendosi tanto sui lati come uel mezzo, il nero è grosso ugualmente in tutta la sua larghezza, pel che i segni che produce riescono duri e disgustosi all'occhio, specialmente nelle mezze tinte ed in tutto quello che circonda le masse di luce. Se l'acqua forte morde di troppo, nasce anche un altro inconveniente, vale a dire, che intaccando al disotto della vernice, i segni si uniscono confondendosi gli uni cogli altri, e producendo assai brutto effetto. D'altra parte questa ruvidezza medesima dell'acqua forte, e la facilità che procura di ottenere segni curvi e come serpeggianti fanno che bene si addica a rappresentare i corpi di loro natura irregolari, scabri e frastagliati.

Non possiamo finire di parlare della acidazione senza indicare il pericolo cui espongono la loro salute quelli che intagliano all'acqua forte e le maniere di garantirsi o di ripararvi. Gli acidi nitrico e nitroso sono violentissimi veleni la cui azione molto energicamente si esercita sull'animale economia. Nel caso che per isbaglio si avesse bevuto dell'acido, il miglior contravveleno da usarsi sarà la magnesia caustica stemperata nell'acqua, alla dose di circa un'oncia al litro, prendendone un bicchiere ogni due minuti. Non potendo procedersi la magnesia subito dopo l'accidente, converrà somministrare una mezza oncia di saponi stemperato in un litro di acqua, usando inoltre di molta acqua e di bibite raddolcenti.

Se l'acido che si è bevuto avesse di già servito a corrodere le piastra di rame, si dovrebbe somministrare, dopo la magnesia, dell'albume d'uovo stemperato nell'acqua, che è un eccellente contravveleno pei sali di rame.

Questi accidenti però sono i più rari, ed il maggior danno cui trovansi esposti gli intagliatori si è pei vapori di acido nitroso che svolgonsi all'atto dell'acidazione e che sono molto malefici, irritanti ed anche soffocanti. Sarà utile quindi neutralizzarne l'azione, sturando di tratto in tratto una fiaschetta piena di ammoniaca, e quel mezzo profilattico gioverà agli intagliatori, qualunque siasi il metallo che devono acidare, far uso di bibite alcaline di Seltz o magnesiache. Compuntasi nei modi anzidetti la acidazione delle lamine, lavansi prima dell'acido, si fanno asciugare, quindi lavasi l'oratura di cera e si toglie la vernice con essenza di trementina a freddo od a caldo, od anche con olio comune a caldo; quindi passasi sopra di assa con un pezzo di carbone ed un poco di olio per levare le piccole sbavature che potessero essersi prodotte dalla punta nello scoprire il metallo. Quindi si traggono stampe dalla lamina per conoscere dove occorra ritoccare i segni col bulino o con la punta secca. Spesso ancora succede che non presentando la lamina il grado di profondità che si voleva darle a doppio assoggettarla di nuovo all'acidazione, al qual fine occorra ridare la vernice alla lamina con le diligenze più scrupolose, per fare che la vernice stendasi dappertutto uniformemente senza entrare per altro nell'interno dei tagli. Il principale vantaggio della doratura sostituita all'inverniciatura si è appunto quello di potere in qualsiasi tempo stampare le lamine intagliate ad acqua forte, poscia acidarle di nuovo, senza altra briga che

quella di un accurato lavacro: Parlando dell'intaglio a bulino (pag. 98) abbiamo esposta una nostra idea per dorare anche quelle lamine che dopo essersi stampata si trovaranno abbisognare di affondamento nei tagli.

Fra le opere che parlano in particolare modo dell'intaglio ad acqua forte a tratti regolari e liberi citeremo le seguenti, alle quali saranno da aggiugnersi molte di quelle che abbiamo citate in proposito dell'intaglio a bulino, a pag. 113.

REE a' CICLOPEDIA. Art. *Etching*.

ENCICLOPEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 809, 841.

TECHNICAL REPOSITORY. T. III, pag. 55. Sulla necessità di usare l'acido nitroso puro per l'intaglio sulle lamine di rame; di Edmondo Turrel.

O' REILLY. Annales des arts. T. XLII, pag. 280. Descrizione di uno strumento per facilitare la inverniciatura delle lamine da intagliarsi di Terry, intagliatore della banca d'Inghilterra.

Dell'intaglio all'acqua tinta o metodi analoghi. Questa maniera di intagliod con metodi chimici corrisponde a quella della maniera nera coi metodi meccanici, poichè, siccome abbiamo veduto che in essa preparasi dapprima con una tinta generale tutta la piastra, attenuando poi questa tinta là dove occorre e togliendola affatto nei lumi, così anche nell'acqua tinta si prepara la superficie pegli acidi, come se avesse a risultare tutta nera, quindi si garantiscono la mezze tinte ed i lumi. Lenormand, autore dell'articolo Incisione del Dizionario, annunziava (T. VII, pag. 140) che i metodi per l'acqua tinta sono tenuti gelosamente segreti dagli intagliatori, e perciò una mancanza ivi rimase intorno a quanto riguarda questo importante soggetto. Godiamoci di poter qui porvi riparo, aiutati

principalmente dell'opera pubblicata di Deleschamps nel 1836, non che da alcuni esperimenti fatti in compagnia di un abile intagliatore amico nostro vari anni addietro.

Incominciassi primieramente dell'intagliare coi metodi soliti ad acqua forte in addietro descritti i contorni degli oggetti; poscia si snette diligentemente la piastra. Il metodo più semplice per ombreggiare in allora questo disegno consiste nel coprire di vernicetta mesciuta con nero fmo tutte quelle parti della lamina che devono rimaner bianche, seguendo esattamente tutti i contorni della figura e delle parti che si hanno a corrodere, quindi orlasi di cera la lamina, come al solito, e vi si versa dell'acqua forte ridotta a 12° gradi con sufficiente quantità di un miscuglio di 12 parti di acqua e 3 di alcool rettificato. In tal guisa le sole parti scoperte della lamina vengono intaccate e ne risulta una tinta uguale e leggera. Dopo questa operazione si lava la piastra, se la fa asciugare, e copronsi di vernicette le parti corrosce abbastanza, ripetendo successivamente queste operazioni tante volte quante sono le gradazioni di tinta che ottenere si vogliono. Le ombre così prodotte però hanno piuttosto l'aspetto di macchie che di altro, e perciò questo genere, che i Francesi distinguono col nome di *au lavis*, cioè *ad acquarello*, viene oggidì poco es- sai coltivato.

In generale la prima operazione cui si assoggettano le lamine, sulle quali si sono intagliati i contorni e che si vogliono ombreggiare ad acqua tinta, consiste nel coprirne la superficie di una *grana*, vale a dire di una specie particolare di vernice, la quale, anzichè coprire dappertutto uniformemente, come quelle per l'acqua forte ordinaria, lascia a piccolissima di- stanza punti o tratti scoperti con una certa

regolarità e minutezza. In diverse maniere può questa grana ottenersi e le andremo qui descrivendo. La prima specie di grana si ottiene spargendo sopra la piastra resina polverizzata assai finamente. Quasi tutte le resine possono servire per far questa grana, ma la più opportuna sembrano essere la colofonia scelta e ben netta, e la resina ragia o resina comune. Deleschamps suggerisce di usarla nelle proporzioni di 12 parti della prima, e 4 della seconda. Riducesi il tutto in polvere e se lo passa più volte per un setaccio finissimo. Quindi mettesi questa polvere in un cassetto, e se la fa sollevare soffiandovi sopra con un piccolo mantice od in qualsiasi altra maniera. Oggidì si è trovato assai comodo di far questo cassetto in guisa che possa girare sopra se stesso, e sollevarsi la resina polverizzata che vi si è posta battendovi sui lati mentre gira. Dopo tre o quattro minuti che le resine si è sollevata mettesi nel cassetto la lamina ben netta, sopra appoggi convenientemente disposti, ed i granelli di polvere che vi si depongono son tanto più fini ed in tanto minor numero quanto più si è tardato dopo il sollevamento della polvere a porre la lamina nel cassetto. Vi si lascia per circa 15 minuti, dopo i quali se la toglie, e trovasi coperta di una polvere bianca, la quantità della quale si può aumentare rinnovando l'operazione, col rinchiusura lo sportello del cassetto, agitarlo nuovamente e riportar la lamina come la prima volta. Allorchè è questa abbastanza guernita di resina, il che si riconosce dall'aspetto dello strato che dee formare sulla superficie della lamina una specie di vellutato, sospendesi la lamina stesso su due bacchette di ferro, e la si riscalda pel rovescio con carta accesa o con una lampana a spirito di vino che si fa scorrere in tutte le direzioni, tenendo però la fiamma lontana dagli orli,

perchè si piegherebbe su quelli e toccando sul diritto vi stenderebbe la resina in forma di lamine anzichè di granelli. Si può anche, ed è più facile avera una azione regolare, far iscorrerla in tal guisa la lamina sopra un braciere pieno di carboni accesi, a quella guisa che abbiamo indicato per la applicazione e cuocitura della vernice tenera (pag. 131). La polvere di resina riscaldata in tal guisa si egglomera in grani più o meno grossi, secondo che si riscalda più o meno fortemente ed anche più o meno presto. Deesi far attenzione quando la grana comincia a tingersi di un giallo citrino ad a fondersi, ed allora riscaldare di più quella parti che non presentano questi caratteri, come sono quelle sugli orli, quando si fece uso della carta o della lampara ad alcoole. Si cessa poi affatto dal riscaldamento quando lo strato giallestro copre tutta la lamina. Se continuasi a riscaldare infino a che la resina dia un po' di fumo, la grana risulta più grossa ed aderente, ma meno uniforme; tuttavia se la preferisce in alcuni lavori perchè dà tinte più calde. Ad ogni modo fra le particelle della resina rimangono sempre piccoli interstizii, sui quali soltanto può agire il mordente, e la grana che ne risulta è formata da una quantità di punti bianchi sparsi in un fondo nero.

Un'altra maniera di dare la grana alle lamine molto più semplice della precedente si è quella che segue. Sciogliesi e freddo nell'alcoole molto rettificato a quasi soidro, della resina, della pecca di Borgogna, del mastic in lagrime a talvolta ancora tutte e tre queste sostanze ad un tratto, secondo la specie di grana che si vuol ottenere, poichè ciascuna di esse ne dà una diversa. Si agita di tratto in tratto, e quando la soluzione è compiuta e si è certi che l'alcoole si è saturato della resina, il che avviene in capo ad alcuni

giorni, si filtra la soluzione per carta bibula per separarne le picciole impurità, se la diluisce con quattro a cinque volte il suo volume di alcoole anidro e serbasi la vernice per quando occorra farne uso, avvertendo che la grana sarà tanto più fina quanto meno parti resinosa terrà l'alcoole in soluzione. Si è pure osservato che anche vari anni dopo preparate queste soluzioni servono ugualmente bene, e che anzi quanto più sono vecchie tanto più bella e brillante è la grana che producono. Importa molto che l'alcoole sia quasi anidro e non contenga verun indizio di canfora. La applicazione di questa vernice esige molte precauzioni ed abitudini, e spesso volte gli stessi intagliatori ad acqua tinta incontrano nel farla alcune difficoltà di cui non sanno darsi ragione. Crediamo che queste in gran parte dipendano dalla necessità di ben isciattare la superficie della lamina da ogni indizio di untume. Le essenza di trementina e le orgilla si prestano a questo effetto, ma siccome accade sovente che malgrado queste cure la grana con la soluzione alcoolica non si formi o essai difficilmente soltanto, così Deleschamps consiglia di togliere alla lamina la sua brunitura passandovi una soluzione di acido nitroso in 20 volte il suo peso di acqua; la si tuffa a tale oggetto perpendicolarmente nel liquido, o vi si versa sopra questo inclinandola alquanto; subito dopo se la stropiccia leggermente con una picciole spugna e la si asciuga, in maniera che non ritenga la menoma umidità. Se le lamine sono molto grandi adoperasi invece una spugna imbevuta di acido nitroso diluito, bastando in tal guisa una minor copia di questo liquido; ma in allora è da farsi attenzione di passare la spugna regolarmente su tutte la superficie senza arrestarsi più in una parte che nell'altra, diversamente l'offusca-

manto non sarebbe perfetto e ne potrebbe risultare una grana irregolare. Le piastre così preparate non solamente permettono alla grana di formarsi più prontamente e più regolarmente, ma inoltre i grani della resina vi aderiscono maggiormente, quindi non si dovrà mai omettere questo lavacro con l'acido prima dell'applicazione della grana.

Preparata in tal guisa la soluzione alcolica da una parte e la piastra dall'altra si verserà in quest'ultima fredda ed un poco inclinata il liquido resinoso, facendolo oscillare un istante in guisa da standervi molto uniformemente il liquore: si asciugheranno i suoi orli e la si porrà sotto sopra un piano orizzontale e ben livellato. Deesi a tal fine disporre su di una tavola ben diritta ed a livello una vaschetta di latta con orli alti un centimetro e mezzo e con vari piccoli sostegni nell'interno che possono avvicinarsi od allontanarsi come si vuole e sui quali si appoggia la lamina. Uno dei capi della vaschetta di latta è foggiato a becco e serve a versare il liquore in un vaso ben chiuso per adoperarlo in altre operazioni. Il luogo migliore per dar questa grana, sarà una stanza bene asciutta, dove non sieno correnti d'aria e di polvere e la cui temperatura sia almeno di 15 gradi. Avendo riguardo a queste diverse avvertenze si otterrà una bella grana ben uniforme e pastosa. Posta la lamina sulla vaschetta di latta converrà aspettare da una mezz'ora ad un'ora, secondochè lo stato dell'atmosfera è più o meno favorevole, evitando di rimanere nella stanza per non far volare la polvere sul liquore. In questo frattempo lo steto resinoso che l'alcolica lascia evaporandosi non tarda a seppellire in ogni verso, rimanendo tuttavia aderente con forza al metallo, a produrre reticolati di forme diverse secondo le sostanze resinose impiegate. Quanto più

grosso è questo strato, tanto maggiore è il restringimento della materia a più larghezza per conseguenza risultano le linee che formano il reticolato. Perciò se si arresta più liquido in una parte della lamina che nella altre ivi le linee nere saranno più larghe; circostanza dalla quale un artista avveduto può trarre qualche partito. Se la forma delle grana ottenuta non convenisse al lavoro che si vuol fare, converrebbe ripetere l'operazione, aumentando la dose della resina se si volesse una grana più grossa, o quella dell'alcolica se la si desiderasse più fina. In questa guisa adunque la grana è formata di linee nere più o meno larghe che serpeggiano a così dire in un fondo bianco.

Studiandoci alcuni anni addietro di indovinare con qual metodo preparassero i Francesi e gli Inglesi questa seconda specie di grana che non sapevasi imitare in Italia, facemmo varie prove e fra le altre quella di esporre le lamine al vapore della resina, sicchè questa condensandosi in goccioline formasse una specie di punteggiatura sulla lamina, ed ottenemmo in questa guisa qualche effetto, il quale ci persuase che convenientemente applicato potrebbe anche questo mezzo in qualche caso tornar utile. Noi esponemmo la piastra al di sopra di una vaschetta piena di colofonia bollente che presentava una superficie alquanto maggiore di quella della piastra stessa. Procuravasi che queste piastre fosse ben fredda e che la condensazione si facesse da per tutto uniformemente. Pensammo eziandio alle soluzioni delle resine nell'alcolica, e ne facemmo prova; ma sia che questo non fosse rettificato abbastanza, sia che le piastre non fossero snettate a quel grado che abbiamo veduto occorrere, non avemmo buoni risultamenti, ottenendo vernici che coprivano affatto la piastra, ma non iscepolavano. Infruttuosi del pari furono i ten-

tinivi fatti col precipitare la resina dalle soluzioni alcoliche aggiugnendovi dell'acqua.

Il metodo seguente, la invenzione del quale ci attribuisce a Pater Flinding, dà un effetto affatto contrario a quello delle soluzioni alcoliche, vale a dire che invece di un reticolato di linee nere sopra un fondo bianco ottienisi, un reticolato di linee bianche su fondo nero. Coprasi tutta la lamina sulla quale si sono intagliati i contorni con una vernice trasparente che li lasci veder liberamente; poi mentre la vernice è ancor liquida se la spolvera di solnitro in polvere passato per uno staccio fin di seta. Esponesi quindi la piastra ad un fuoco di carbone fino a tanto che il sale abbia penetrato attraverso la vernice; poi mettesi a molle nell'acqua per discogliere il sale che lascia dove era un numero considerevole di minutissimi forellini da non potersi distinguere che con la lente.

Guernita in una di queste maniere la lamina con la grana che si desidera, copronsi con vernicetta mesciuta ad un poco di nero fumo tutte le parti che devono rimanere bianche. Al nero fumo può con vantaggio sostituirsi l'ossido di bismuto ridotto in polvere impalpabile, di un bel color bianco, dolce al tatto ed untoso come il taleo di Venezia, il colore di questa sostanza permettendo all'artista di meglio giudicare dell'effetto del suo disegno. L'ossido di bismuto dovrà ottenersi dalla precipitazione del nitrato di quel metallo e del bisner con un alcali, quest'ossido essendo il solo dotato delle proprietà che abbiamo indicate. Cignesi in appresso la lamina di un arginetto di cera e vi si versa tanto acido nitroso e 18 gradi da coprirla ad una grossezza di quattro a cinque millimetri. Dopo il contatto di alcuni minuti si versa il mordente in un vaso, lavasi con a-

acqua la piastra e la si fa asciugare convenientemente. In appresso copronsi con vernicetta le parti che sono corrose abbastanza e si ripete l'acidazione per due o tre volte, a fine di ottenere una gradazione più regolare delle tinte. Per giugnere a produrre tinte vigorose si danno all'acido nitroso 24 ed anche 25 gradi del peso-acidi.

Talvolta si seguono anche metodi alquanto diversi e che qui meriteano di essere ricordati. Gli intagliatori inglesi, per esempio, anziché dare la grana generalmente a tutta la piastra, inverniciano queste come se dovessero servire per un intaglio all'acqua forte ordinario; lascia stendono con un pennello su miscuglio di olio di uliva, di essenza di trementina e di nero fumo su tutte quelle parti che devono ricevere la grana. Questo miscuglio scioglie la vernice che levasi poi facilmente stropicciandola con un pannolino. Questo metodo sembra essere stato adoperato dall'intagliatore francese Leprieux, cui diceasi che l'abate di Sainte-Non, inventore dell'intaglio ad acqua tinta, avesse rivelato il suo metodo.

Un'altra maniera molto ingegnosa, con la quale dipignesi sulla piastra con la stessa facilità e sollecitudine che con l'inchiestro della Cina sulla carta si è quella che segue. Formasi una pasta meschinata finissima, mescolando due parti di zucchero, due di gomma gotte, una di gomma arabica, un poen di acqua ed una parte di nero fumo. Si può anche invece del miscuglio anzidetto adoperare della schiuma di zucchero mescolata semplicemente ad un po' di telco ridotto in polvere finissima e diluito con acqua. Stendesi con un pennello l'una o l'altra di queste composizioni sulle parti ove si vuol fare la grana, quindi si applica la vernice generalmente su tutta la piastra, cignesi questa di cera, vi si versa sopra

dell'acqua che scioglie il miscuglio sirapposo, il quale staccasi facilmente con un leggero stropicciamento fattovi mediante un pennello. Questo stesso artificio serve nel caso che si voglia dar una seconda grana alla lamina, prima di acidarla o dopo alcune acidazioni, lasciando in alcune parti la prima grana soltanto. Basta coprire queste parti col miscuglio sirapposo, applicare la seconda grana, quindi lavare come si è detto. In entrambi i casi le parti coperte dal siroppo trovansi preservate, e le altre rimangono scoperte e ricevono l'azione del mordente senza ostacolo alcuno.

Sulla grana ottenuta col sale alcuni artisti adoperaun miscuglio di sale marino, di sal nitro, di sale ammoniaco, e di siroppo di vecchio miele, per applicarlo col pennello sul rame nudo o sulla vernice perforata dal sale, e producono in questa guisa degradazioni di ombre di grande delicatezza.

Ci è impossibile indicare precetti e regola per questo genere di intaglio in quanto riguarda il maneggio del pennello che dee obbedire al buon gusto ed al talento dell'artista, ed il tempo da lasciarsi agire il mordente, che dee dipendere, non solamente dal grado di forza dell'acido, ma dalla temperatura cui si fa agire, dalla natura del soggetto che si intaglia, e da tutte quelle influenze che, parlando dell'acqua forte regolare (pag. 140), abbiamo indicate. Faremo osservare che la bellezza di un intaglio ad acqua tinta dipende meno dalla finezza della sua grana che dalla nitidezza di essa.

Intaglio ad acqua forte a matita. Si giugne con l'acqua forte ad imitare i segni della matita nel modo seguente. Preparasi una vernice con parti uguali di cera vergine gialla, pece green, pece nera, trementina e mastice in lagrime. Il ma-

stice vi si mette soltanto quando la vernice riesce troppo tenera a motivo del calore della state; inoltre vi si aggiugne anche un pochino di sevo, senza del quale la trementina riuscirebbe troppo appiccaticcia. Pestasi la pece green, si mesce bene il tutto e fonde in vaso verniciato guarentito dalla polvere, colando poscia nell'acqua e riducendo il tutto in pallottole. Le proporzioni si hanno a variare del resto secondo la stagione. Stendesi questa vernice sul rame riscaldato a quella stessa maniera che si pratica per la vernice tenera; quindi si mette la lamina sopra una tavola in cui siavi un incavo tale che vi rimanga esattamente incassata. Applicasi quindi sulla tavola e sulla lamina, che per l'incassatura riesce al diritto del piano di quella, un foglio di carta velina di grana più o meno grossa, secondo che vogliansi graffi più o meno fini i tratti che si devono intagliare. Poscia disegnasi con matita dura tutto il soggetto che vuolsi intagliare sopra il foglio di carta, senza appoggiarsi sopra la parte che dee restar bianca. Nei siti dove possa la matita sulla carta questa essendo compressa contro la lamina, la spoglia di vernice che rimane attaccata al rovescio del foglio. Finito il disegno levasi politamente la carta, si cinga di cera la lamina e le si dà l'acqua forte. Volendo si può rinforzare l'intaglio e correggere le mancanze con una punta un poco smussa.

Fra gli autori che parlano dell'intaglio ad acqua tinta e con metodi analoghi, citeremo specialmente i seguenti.

ABRAMO BORSZ. *Dell'arte dell'intaglio ad acqua forte ed a bulino, aumentata della maniera di imitare l'acquerello e la matita.* Parigi, 1758

REE *'s* CICLOPAEDIA. T. II. Art. *Acqua tinta.*

ENCICLOPAEDIA METROPOLITANA. T. V, pag. 845.

Suppl. Dia. Tecn. T. XV.

STAFFANT. L'arte di intagliare sul rame col pennello. È l'intaglio a grana col sole onde abbiamo parlato.

Intagliatore sull'acciaio o siderografia. Abbenchè l'operazione dell'intaglio sull'acciaio propriamente si praticò con metodi analoghi a quelli seguiti sul rame, tuttavia le particolari preparazioni cui deesi assoggettare il metallo, la differente natura degli acidi che vi si impiegano, le speciali avvertenze che occorrono, e finalmente le utili proprietà che distinguono l'intaglio sull'acciaio, ne inducono a farne separatamente parola. Mostriamo qui appresso a qual tempo risalgia l'invenzione dell'intaglio sull'acciaio ed a chi sia dessa dovuta; con quali norme si abbia a scegliere il metallo; come questo si spogli della sua naturale durezza; come si intagli e con quali mordenti; come se gli restituisca la primitiva durezza, e come finalmente si possa da una lamina ottenere non solo un numero assai grande di prove, ma altresì una quantità quasi illimitata di altre lamine simili pressochè affatto alla prima.

Alberto Durero lasciò alcuni intagli fatti sul ferro col mezzo dell'acqua forte, i quali però così presto furono intaccati dall'ossido che le poche prove che se ne hanno portano tutta indizio evidenti delle macchie da quello prodotte. Altri in appresso studiaronsi di seguire la stessa strada, e non è difficile che lo stesso Durero forse o qualche altro abbiano volto il pensiero all'acciaio eziandio; ma la composizione di questo metallo che rendeva l'azione dell'acido poco uniforme, e la molta durezza che rendeva inseguevole qualsiasi ritocco di punta o bolino, fecero che si abbandonasse l'idea di intagliare sull'acciaio se pure eransi mai concepita. Guillot, Gengenbre, Fiezenzer ed Heran fecero alcuni tentativi

per intagliare in acciaio i biglietti di banco; ma dovettero rinunziarvi, poichè ottenevano bensì identità della forma, ma non nella grandezza. Finalmente alcuni effetti ottenne in Inghilterra Perkins verso l'anno 1820, col togliere all'acciaio in gran parte quelle proprietà che ne impedivano l'uso e restituirglielo dopo fatti l'intaglio quando tornano ad essere utili, e moltiplicando allora con forte pressione le lamine intagliate. I suoi risultati vennero molto vantati in principio specialmente per l'oggetto dei biglietti di banco che egli pure proponevasi di eseguire in tal guisa, ma rimasero in appresso senza diffondersi maggiormente, locchè è forse da attribuirsi alla già accennata diminuzione di grandezza, e più forse ancora alla molta complicazione dei suoi metodi che richieggono una grande prontezza di esecuzione ed il colpo d'occhio di un uomo abile e pratico. I mezzi dispendiosi inoltre che adoperava, se non erano di ostacolo per la fabbricazione dei biglietti della banca di Inghilterra, erano tali del resto da impedire qualsiasi altra applicazione industriale. A questi tentativi del Perkins deesi tuttavia probabilmente la sostituzione dello acciaio decarbonizzato per averne lamine suscettibili di dare un numero assai maggiore di prove, sostituzione che sembra essersi fatta per la prima volta nell'Inghilterra da Carlo Warren. In seguito trovaronsi i mordenti più opportuni per questo metallo, ed avendo Collas in Francia sostituito ai metodi complicati, dispendiosi e minuziosi di Perkins altri mezzi tali da poter esser applicati da operai di comune abilità ed intelligenza, crebbe sempre più l'importanza della siderografia, che divenne un ramo di industria molto considerevole.

Le specie di acciaio che si adoperano per l'intaglio sono tre, vale a dire, l'ac-

cisio battuto o di *Jucina*, detto anche acciaio di *Alémagna*, l'acciaio di cementazione e l'acciaio fuso. La prima qualità non è omogenea in tutte le sue parti, contenendo spesso del ferro appena inaccisato. Riceve una politura meno bella e con la tempera diviene assai meno duro dell'acciaio fuso. Nella sua frattura presenta una grana pagliosa, grossa, che spesso somiglia a quella del cattivo ferro. L'acciaio di cementazione tiene proprietà intermedie fra l'acciaio battuto e quello fuso, vale a dire si salda e lavorasi più facilmente di quest'ultimo e meno del primo. Contiene più carbonio negli strati esterni che in quelli interni e se lo si fa fondere sotto uno strato di polvere di vetro, eongiasi in acciaio fuso. Questo ultimo acciaio è più omogeneo infinitamente dei due primi; acquista grande durezza con la tempera e riceve la pulitura più brillante, ma non si lavora né saldasi con sé stesso o col ferro che molto difficilmente.

L'acciaio fuso è adunque il più reputato per la fabbricazione delle lamine da intagliarsi; distinguesi facilmente dagli altri per la sua grana fina e compatta, per la sua frattura netta, di colore grigio cinereo; l'estrema divisione delle sue molecole gli procure una omogeneità perfetta e ne costituisce la durezza senza togliergli le duttilità. Queste qualità non dipendono soltanto dalle differenti proporzioni del carbonio, ma anche dalla qualità del ferro impiegato e dai metodi di fabbricazione; perciò gli Inglesi adoperano sempre, per fare i loro acciai, il ferro di Svezia, che è quello più puro edotto a dar buoni prodotti. Le analisi fatte di varie qualità di acciaio sembrano aver dimostrato che, oltre alle altre sostanze che si trovano negli acciai, la proporzione del silicio e del carbonio è minore negli acciai inglesi che in quelli

di Alemagna e di Francia. Non pertanto da questo fatto che l'acciaio migliore per l'intaglio contiene meno carbonio degli altri, si dovrebbe dedurre che fosse preferibile per avere un buon lavoro un acciaio compiutamente decarbonizzato, vale a dire, ridotto allo stato di ferro dolce. I saggi fatti da Deleschamps sopra l'acciaio decarbonizzato o sul ferro fuso gli dimostrarono, a suo credere, che quella quantità di carbonio che rimane nell'acciaio fuso è necessaria, e che, per quanto sia minimo, tuttavia costituisce questa qualità di acciaio in tale stato che le sue molecole estremamente fine si trovano insieme riunite da un effetto di non interrotta continuità, il quale permette che si eserciti la corrosione in profondità ed il ritocco col bulino, mentre invece col ferro fuso la acidazione è impraticabile ed il bulino non vi ha alcuna azione, perchè le molecole sono isolate le une dalle altre, malgrado la possentissima forza di coesione che le rende tanto compatte, e dà al metallo una così grande durezza; si può facilmente vedere la giustezza di questa osservazione che spiega, perchè il ferro fuso riesca inetto all'uso dell'intaglio qualunque sieno gli agenti chimici che si impiegano per curroderlo. In vero se assoggettasi all'azione dei mordenti la superficie di una piastra di ghisa intonacata di vernice e sulla quale sieno scoperti alcuni segni, producesi sul metallo un'azione analoga a quella che succederebbe sopra una lamina ordinaria; ma se si toglie la vernice alla piastra anche dopo una mezz'ora, si vede la superficie sempre liscia, e non ineevata, e potrebbeasi dire che il mordente non vi ha prodotto veruna azione, se non si fosse ottenute una soluzione del metallo nell'acido adoperato, il quale fortemente tignesi di color bruno. In una parola i reagenti provano che quell'acido si è compiutamente saturato della base fer-

ruginoso. La superficie della lamina polita, esaminata col microscopio lascia vedere una quantità di forellini, ed il disotto dei quali specialmente ha agito il mordente; raschiando queste parti poca resistenza presentano all'attrito, ed immediatamente al disotto di esse si ottiene una grande quantità di metallo ridotto in polvere nera, il quale, esaminato col microscopio, vedesi essere metallo molto diviso, mescolato ad una piccola quantità di ossido nero; i granelli di questa polvere hanno una forma rotonda, il che conferma l'opinione espressa più sopra; finalmente è impossibile ottenere dalla lamina di ferro fuso alcuna prova col torchio calcografico. Queste considerazioni sono molto importanti per mostrare quanto interessi scegliere convenientemente la qualità di acciaio opportuna allo scopo cui mirasi.

Scelta adunque una lamina di acciaio fuso ben liscia ed omogenea, la prima operazione cui si assoggetta si è quella di toglierle in parte la sua durezza, spogliandola di una porzione del suo carbonio od in una parola decarbonizzandola. Questo effetto si ottiene esponendo l'acciaio ad una molto elevata temperatura in contatto con altre sostanze, le quali, avendo grande affinità pel carbonio, se ne appropriano alquanto. All'articolo Incisione del Dizionario abbiamo indicato come le lamine si mettano in una cassa di ferro fuso piena di limaglie di ferro, e questo era il metodo infatti suggerito da Perkins; Warren, che migliorò notabilmente le pratiche della siderografia, aggiunse alla limaglia di ferro della polvere di gusci d' ostriche, ed assoggettò per più ore la cassa di ghisa alla più alta temperatura cui potesse reggere senza fondersi. Lo acciaio trovavasi, a dir vero, in tal guisa ridotto, almeno alla superficie, ad uno stato più dolce e decarbonizzato. Ma il Warren facendo, uso di questa lamina, rico-

nobbe poi che avevano conservato della durezza in alcuni punti, il che nuoceva alla regolarità del lavoro, massima quando intagliavasi a mezzo tinto. Attribui tale difetto al grado di calore che reputò non essere stato forte abbastanza; quindi sostitui alla cassa di ghisa una di argilla refrattaria e la portò ad un grado sì elevato che la prima sarebbe stata immensabilmente. In tal guisa ebbe lamine di acciaio talmente raddolcite da potersi piegare sul ginocchio. Questa decarbonizzazione dee ripetersi due volte ed anche più, fino a che siasi ottenuto l'effetto desiderato, e siccome la piastra alquanto si curve, così fa duopo raddrizzarla battendola leggermente con un maglio di legno, ma non mai di ferro, perchè quest'ultimo renderebbe alcuni punti più duri del rimanente.

Ridotta così la piastra d'acciaio più tenere ed omogenea mediante la decarbonizzazione, l'intagliatore laamina passandovi dell'acido nitrico diluito, per vedere se ha una granitura uniforme, e quando le trovi tale la copre di vernice, allo stesso modo come abbiamo veduto farsi delle piastre di rame smettendola diligentemente. Lo strato di vernice che si dà sull'acciaio dee esser più grosso di quello che si stende sul rame, e la piastra dee riscaldarsi meno, poichè altrimenti la vernice nel raffreddarsi si contrarrebbe, presenterebbe una superficie ineguale e rimarrebbero scoperte alcune parti. Delechamp, che fece nella siderografia molti studi, dei quali avremo occasione di parlare qui appresso, adopera di preferenza per coprire l'acciaio una vernice della composizione seguente.

Asfalto a frattura lucente . . .	100 parti
Succioo fuso e non decomposto	10
Cera bianca e pura . . .	32

Mastice io lagrime . . .	25
Essenza di tramentina . .	500
Essenza di spico . . .	64
Soluzione concentrata di gomma elastica nell'essenza di spico	4.

Quando questa vernice si è seccata a dovere vi si lavora sopra con le puote alla stessa maniera che sul rame, quindi la si contorna di cera e si passa all'acidazione.

Riusci questa non poco difficile ad eseguirsi a dovere, attesa la natura diversa del metallo, l'azione molto più facile e pronta che sopra di esso hanno gli acidi, e finalmente aziodio per le particelle di carbonio che l'acciaio tuttora conserva. Per queste diversa ragioni arasi trovata molta difficoltà nel preparare un mordente che desso sull'acciaio solchi leggeri o profondi a volontà, ma sempre netti, poichè la più parte degli acidi avevano specialmente il difetto di formare sali di ferro alterabili che deponevano un sedimento farraginoso nei solchi incavati. Daremo qui diverse ricette proposte per l'intaglio sull'acciaio, fra le quali sono a distinguersi più particolarmente quelle di Turrel e di Humphry, che ottennero il premio della grande medaglia d'oro dalla Società della Arti di Londra, e più ancora quella di Deleschamps, premiata dalla Società di Incoraggiamento di Parigi e che dalla pratica di molti artisti venne dichiarata superiore ad ogni altra.

Mordente per l'acciaio.

Sele marino	1/2 oncia
Allume	2
Solfato di rame	2.
Il tutto sciolto nell'aceto.	

Altro mordente.

Acido ossalico	1 dramma
Allume	2
Sol ammoniac	2
Solfato di rame	2.
Il tutto sciolto in aceto salato.	

Altro mordente.

Aceto distillato	3 pinte
Sale ammoniac	6 once
Solfato di rame	4.
Si fa bollire per breve tempo.	

Altro mordente.

Acido acetico	6 once
Acido nitrico	1.

Altro mordente.

Acqua calda	3 once
Acido tartarico	4 dramme
Acido nitrico	4 gocce
Percloruro di mercurio . .	1 dramma
Si fa disciogliere e si filtra.	

Altro mordente.

Acido nitrico concentrato .	4 parti
Alcole anidro	1.
Si agita il miscuglio.	

Altro mordente.

Acido acetico concentra- tissimo	4 parti
Alcole anidro	1
Si agita per mezzo minuto, poi si ag- giunge una parte di acido nitroso.	

Altro mordente.

Acido acetico concentrato.	1 parte
Acido nitrico	1
Acqua calda	6.

Altro mordente.

Alcole del commercio.	4 once
Acido nitrico	2
Acqua	8
Percloruro di mercurio .	4 grani
Acido idroclorico. . . .	2 dramme.

Altro mordente.

Acido nitrico puro . . .	2 once
Acqua distillata	2
Acquavite	2
Percloruro di mercurio .	4 grani.

Le principali ricette degli acidi adoperati dagli intagliatori di Parigi sono le seguenti:

Prima ricetta.

Percloruro di mercurio.	3 gramme.
Allume	8
Acqua distillata	500.

Seconda ricetta.

Percloruro di mercurio	36 gramme.
Allume	16
Acqua distillata	1000 gr.

Terna ricetta.

Acido nitrico	32 gramme
Acqua distillata	96
Percloruro di mercurio	3 decigram.
Questo ultimo mordente lasciarsi per un minuto sulle tinte leggere e dieci a quindici su quelle più forti.	

Altro mordente.

Acqua distillata con un decimo di alcole . . .	1 litro
Percloruro di mercurio .	6 dramme.
Allume	3

Questa composizione intacca vivamente l'acciaio, ma non conviene che per le tinte leggere a motivo della poca profondità che produce nei solchi.

Altro mordente.

Acqua distillata	8 parti
Alcole	1
Acido nitrico	1.

Alcune gocce di acido nitroso od un poco di percloruro di mercurio fanno agire meglio questo composto.

Altro mordente.

Acqua distillata	15 parti
Alcole	2
Acido nitrico	1
Nitrato d'argento . . .	18 gramme

per ogni litro del mordente. Si possono aggiugnere altresì alcune gocce di acido nitroso. Questo mordente dà tinte più nere degli altri, e si può anche aumentare la forza crescendo la dose dell'acido nitrico o quella del nitrato di argento.

L'alcole che si adopera in questi vari mordenti deve essere preparato almeno 24 ore prima.

Mordente di Humphry.

Percloruro di mercurio .	1 oncia
Allume polverizzato . .	1
Acqua calda	2 pinte.

Questo mordente usasi freddo e nell'agire sull'acciaio si intorbida, pel che si dee rinnovare ogni volta. Tre minuti

bastano ad ottenere tinte leggere. Come già dicemmo ebbe il premio della medaglia d'oro dalla Società delle Arti di Londra.

Mordente di Turrel

La composizione di questo mordente indicossi all'articolo Incisione del Dizionario (T. VII, pag. 138).

Quei mordenti in cui entra il percloruro di mercurio servono bensì per le tinte leggere, ma non per produrre solchi molto profondi; ed anzi non si possono questi ottenere neppure cogli altri mordenti, quando s'usano dapprima adoperato uno a percloruro di mercurio.

Innanzi di farci a parlare del mordente di Deleschamps crediamo utile indicare le avvertenze necessarie per l'acidazione delle piastre d'acciaio cogli altri mordenti.

Come già dicemmo la corrosione si fa in questo caso alla stessa maniera che sulle lastre di rame, con la differenza che l'azione è molto più rapida, giacchè con quasi tutti i mordenti che abbiamo indicati un mezzo minuto basta per le tinte delicate e poi segni assai fini, come sono le varie parti del cielo. Perciò non deesi trascurare di avere presso di sè tutti gli oggetti che possono occorrere. Portasi adunque la piastra in una stanza, la cui temperatura non sia minore di 16 a 18 gradi, o si riscalda la lamina a quel punto, quindi lavasi con acqua distillata resa acidula con acido nitroso, poi vi si versa abbastanza mordente per coprirla di uno strato alto tre a quattro millimetri, sopra una tavola ben livellata, acciò la grossazza dell'acido sia dappertutto uniforme. Deesi tener pronta vicino al luogo dove lavorasi una fiala con un miscuglio di 8 parti di acqua tiepida ed una di aceto. Appena si vede che il

mordente ha agito abbastanza, lo si leva tosto versandolo prontamente, e lavasi la piastra con l'acqua alcoolizzata che vi si agita sopra con un pennello, quindi si fa un altro lavacro con la stessa acqua perfettamente scevra di acido, si fa colare il liquido al più presto e si asciuga la lamina con carta bibula o con un pannolino esponendola immediatamente al sole ed al fuoco. Giova che i lavetri si facciano con acqua tiepida e così pare che la lamina sia un po' riscaldata durante l'operazione, affinchè il disseccamento si faccia più prontamente. Deesi sempre operare con grande sollecitudine, poichè altrimenti i solchi potrebbero ossidarsi, il che sarebbe un inconveniente assai grave. Copronsi in appresso con vernicette le parti intaccate abbastanza e si continua con lo stesso mordente o con un altro più forte, ripetendo successivamente l'acidazione e il lavacro quante volte occorre per avere le varie tinte, come sul rame si pratica. Le lamine di acciaio hanno minor bisogno che vi si levino le schature perciò che vengono più difficilmente intaccate dalle punte con la quali discopresi la vernice.

Lasciemo parlare il Deleschamps stesso per esporre i principii che lo guidarono nell'invenzione del suo mordente, la composizione di esso ed il modo di adoperarlo; poscia riferiremo le testimonianze di parecchi artisti, dalle quali risultano i vantaggi che dall'uso di esso sono risultati.

« I mordenti adoperati fin ora per lo intaglio sull'acciaio, dice adunque Deleschamps, compositi o col percloruro di mercurio sciolto nell'acqua, o cogli acidi acetico e nitrico, o col miscuglio di queste sostanze fra loro in proporzioni diverse, ma non erasi giunti ad ottenere con alcuno di questi metodi una corrosione tutto insieme netta e profonda.

» Per vari anni mi diedi con molta premura a cercare un mordente che potesse produrre questo risaltamento, per soddisfare ai desiderii degli artisti, e la mia ricerca ed esperienze furono coronate da felice successo. Mi affrettai quindi ad assoggettare questo lavoro alle Società di incoraggiamento per l'industria nazionale francese, che nominò una commissione affinchè esaminasse la mia scoperta. Questa commissione, dopo essersi accertata dei risaltamenti che aveva annunziati stimò conveniente di sentire il parere di parecchi artisti distinti di Parigi, i quali servivansi del mio mordente. In conseguenza della favorevolissima relazione fatta da questi artisti e dai membri della commissione, la Società nel 1835 mi accordò un premio d'incoraggiamento, permettendomi inoltre di sbarbare per cinque anni il segreto sulla composizione del mordente a fine di compensarmi della forti spese che fui costretto di fare nello studiare per vari anni i mordenti adoperati e gli effetti che dall'uso di essi risultano. Pubblicando però nel 1836 la mia opera sull'arte dell'intagliatore preferii il generale interesse al mio particolare, sembrandomi di aver fatto troppo poco se non avessi polemato ivi quella composizione, cui diedi il nome di *glifogeno*, per distinguerla dagli altri mordenti.

» Ecco la teoria fisica e chimica sulla quale si fonda l'azione del mio mordente. Il problema da risolversi per tutti i mordenti è il seguente: *Ottenere una corrosione che sia netta e profonda, senza allargare sensibilmente i segni nell'intaglio in cavo, e senza intaccare le parti laterali dei segni nell'intaglio in rilievo.* Per sciogliere questo problema ad arrivare a siffatti risaltamenti mi sono fondato sopra la seguente teoria.

» Presi un miscuglio di tre sostanze, l'una delle quali, il cui peso specifico è

maggiore di quello delle altre, è il principio operativo, e la chiamerò *acetato di argento*; la seconda è il principio non operativo, e la chiamerò *etere nitroso idratato*; l'ultima è il principio rivivificante, e la chiamerò *acido nitroso*. Appena il miscuglio di questi tre corpi si trova in contatto con le parti scoperte della lastra metallica l'acetato di argento o principio attivo, il quale forma soltanto un centesimo della composizione, precipitasi nella parte inferiore dei tagli, dove esercita un'azione assai pronta ed energica; le 99 parti superiori ei tagli stessi essendo occupate dall'etere nitroso trovansi garantite da questo. Ecco per tanto quali fenomeni accadono durante la acidazione.

» L'acetato trovasi precipitato al fondo dei tagli ed è motivo della grande affinità che ha il suo acido coi metalli, o è dir meglio per la grande facilità con cui si riduce quando è a contatto con alcuni metalli, quelli sono l'accisio, il rame e le varie leghe di esso, incava gradatamente in profondità, e trovasi successivamente rinvivito dall'acido nitroso, per continuare la corrosione allo stesso modo di prima. Con questa teoria è facile spiegare tutto ciò che accade durante la acidazione e dirigere la operazione, avendosi riguardo alla natura del metallo ed al genere di lavoro che si vuol fare.

» Fra i sali dotati, come l'acetato di argento, della proprietà di essere ricondotti allo stato metallico quando si trovano a contatto con alcuni metalli, non ve ne ha alcuno per certo che possa adoperarsi con vantaggio maggiore dell'acetato di argento; tuttavia se l'intaglio dovesse farsi sull'argento sarebbe necessario sostituirvi l'acetato di rame; se fosse sul bronzo converrebbe di tratto in tratto lavare la piastra con acido idroclorico diluito con otto volte il suo peso di acqua

distillata per disciogliere l'ossido che si precipita al fondo dei tratti. Prima e dopo l'uso di questo dissolvente è necessario di lavare accuratamente la piastra con acqua distillata, bastando il menomo rimasuglio di acido idroclorico a decomporre l'acetato di argento. Quanto dissi sul proposito dell'acetato di argento debbo ripetere relativamente all'etere nitroso idratato ed all'acido nitroso, ed anzi aggiungerò che tutti gli altri miscugli che ho provati furono ben lontani dal darci così buoni risultamenti; le proporzioni poi con cui si hanno ad unire queste sostanze variano secondo la qualità del metallo sul quale si opera. Così parlando dell'intaglio in rilievo indicherò le dosi di ogni sostanza e la maniera di operare e qui darò la composizione del glifogeno per l'intaglio in cavo sull'acciaio ed il modo di operare con esso. Componesi di acetato d'argento, d'alcole rettificato, d'acqua distillata, di acido nitrico, di acido ossalico e di etere nitroso. Le proporzioni di alcune di queste sostanze possono variarsi secondo i differenti effetti che si vogliono ottenere ed i diversi lavori che si hanno ad eseguire. Ecco le proporzioni che devono impiegarsi per l'intaglio in cavo in acciaio.

Acetato d'argento . . .	8	gramme
Alcole rettificato . . .	500	
Acqua distillata . . .	500	
Acido nitrico puro . . .	260	
Ettere nitroso . . .	64	
Acido ossalico . . .	4	

» Siccome questo glifogeno va soggetto ad alcune modificazioni per l'influenza della luce e del calore, così, raccomando agli artisti di non prepararne che al momento in cui ne hanno bisogno. Se si desiderasse avere una quantità piuttosto abbondante di glifogeno converrebbe tenerlo in due bocce, una delle quali contenesse

Suppl. Diz. Tecn. T. XI.

l'acido nitrico, l'acido ossalico, l'acetato d'argento e 292 gramme di acqua distillata; la seconda l'alcole, l'etere nitroso e 208 gramme di acqua distillata. Essendo questi liquori filtrati separatamente hasterebbe mescerne pesi uguali per preparare il glifogeno.

» Versato il mordente sulla lamina, come si è detto in addietro, lo si fa mordere opportunamente.

» Dopo mezzo minuto di contatto, che è un intervallo sufficiente a produrre i tuqni delle tinte leggere, si versa il glifogeno nel vaso onde abbiamo parlato. Se il lavoro esige parecchie tinte può servire due o tre volte di seguito, evitando però di tornare a versare sulla piastra il precipitato che formasi durante la corrosione. Dopo ogni acidazione deesi lavare la piastra con acqua alcolizzata in maniera da levare nei tagli il deposito per quanto è possibile. Lavata in tal guisa la lamina se la asciuga con carta bibula molto fina, e questo mezzo, adoperato, con prontezza e cautela, parveni preferibile a tutti gli altri. Una delle cure non meno importanti si è quella di essere certi prima di passare all'acidazione che la vernicetta che ha scritto a coprire le parti già corrose abbatanza sia ben secca. Non deesi far uso dell'acqua acidulata se non che nel caso in cui il mordente apparisca inerte, locchè di raro succede nella stagione calda ed in una stanza esente di umidità. Seguendo questo andamento si giugnerà facilmente a produrre una corrosione molto profonda nello spazio di 20 a 25 minuti, dopo il qual intervallo vedesi nell'interno dei solchi un precipitato nero che è un miscuglio di carburo e di ossido di ferro il quale sembra opporsi all'approfondamento, occupando tutta la parte inferiore del solco. Per discioglierlo, quando vogliansi avere tinte vellutate, si lava la piastra con un miscuglio di nove parti di acqua ed una di a-

cqua regia, che è un miscuglio di due parti di acido nitrico con tre di acido idroclorico. Agitasi questo dissolvente con un pennello nuovo, quindi lavasi la piastra in molta acqua filtrata, e le si dà un lavacro con acqua alcoolizzata prima di riporvi il mordente. Finalmente per giugnere alle tinte più forti l'intagliatore dovrà rinnovare il mordente tostochè gli sembri mancare di azione, e non levare il precipitato nero che si forma alla superficie dei tagli se non quando questi minacciassero di cancellarsi; potrà facilmente evitare questo grande inconveniente agitando la piastra, ed allora il precipitato staccandosi facilmente dal solco gli permetterà di seguire i progressi della corrosione che potrà dirigere a suo talento. Dopo questa prima esperienza potrà agire con tutta fiducia senza temer di perdere il frutto delle sue fatiche. Non posso raccomandare abbastanza di terminare, per quanto è possibile, il lavoro dell'acidazione al più presto, e specialmente senza interruzione; siccome nondimeno avviene sovente che l'intagliatore non può terminare in una sola volta la acidazione, così indicherò un mezzo assai buono per impedire che gli atomi d'acido che rimangono nei solchi possano ossidarli o nuocere alla nettezza loro: prendesi a tal fine dell'acqua di calce o di magnesia recente e ben saturata e se la stende sopra la lamina agitando con un pennello. Questa acqua alcalina tiene la proprietà di neutralizzare l'acido rimasto nei solchi. Dopo questa operazione si asciuga la piastra, come precedentemente si è detto. In tal guisa si è potuto senza inconveniente di sorta riprendere un'acidazione che si era interrotta da più che 15 giorni.

» Quando l'acidazione è terminata la piastra si netta con l'essenza per levarvi la vernice, e raccomando all'intagliatore di far uso per vuotare i solchi del sotto-

carbonato di potassa ridotto in polvere fina, sul quale getterà alcune goccioline d'acqua, adoperando una spazzola ruvida per fare entrare il sale alcalino anche nei solchi più fini. In tal maniera oltre al levare tutte le particelle di vernice che fossero rimaste nei solchi si garantisce da ogni guasto la lamina: la potassa disciolta od in cristalli, penetrando fino al fondo dei solchi vi lascia abbastanza d'alcali per garantirli della ossidazione che potrebbe produrvi il contatto dell'aria e dell'umidità. Non trascurando nessuna delle precauzioni che ho indicate, l'intagliatore potrà considerabilmente avanzare il proprio lavoro, nè gli rimarranno a fare che pochi ritocchi col bulino, i quali del resto si eseguiscano alla stessa maniera affatto che sul rame. »

Gli intagliatori interrogati dalla Società d'incoraggiamento sul merito del mordente di Deleschamps vi trovarono tutti d'accordo i vantaggi di servire ottimamente per le tinte leggere e delicate, al pari che per quelle forti e vellutate; di corrodere approfondendo senza allargare i solchi nè danneggiare la vernice, e di essere in somma superiore senza confronto a tutti gli altri mordenti che per l'acciaio si erano suggeriti dapprima. Una tavola tratta dal Bullettino della Società d'incoraggiamento e posta in fronte all'opera di Deleschamps, presenta varii saggi delle tinte ottenute col nuovo mordente sull'acciaio, lasciandovelo da mezzo minuto fino a 25, e mostra dir vero effetti soddisfacentissimi, tanto per la prontezza e la forza dell'azione che per la nitidezza dei segni.

Con questi mezzi, oltrechè ad acqua forte regolare o libera, fecersi intagli sull'acciaio eziandio all'acqua tinta. Fino dal 1812 Watt ne aveva suggerito l'idea a Turner il quale fece anche alcuni saggi, ma con tanto cattivi risultamenti che credette dover rinunziarvi. Li ripigliò in appresso con le lamine decarbonizzate secon-

do il metodo del Perkins ed ottenne qualche decisivo successo. In appresso Say, Lupton, Wards, Reynolds ed altri artisti portarono questa maniera d'intaglio ad altissimo grado di perfezione, e si pretende che gli effetti ne sieno più belli, che le tinte leggere e sfumate vengano più nette, meglio nutrite ed segni più pronunziati e profondi, con tuono di colore quindi più intenso che sul rame.

La piastra intagliata con tutte queste minutissime cure superiori non sarebbe di molto a quelle di rame, poichè bensì darebbe un numero alquanto maggiore di prove, ma sarebbe d'altra parte soggetta ad essere con facilità infinitamente maggiore dalla ossidazione danneggiata. Pensossi quindi, come dicemmo, di restituire all'atto della stampa quelle qualità primitive che quanto erano per lo innanzi di incomodo altrettanto riescono allora utilissime, e cercossi di aggiunger loro quel carbonio di onde si spogliarono dapprima. Questa operazione si fa per conseguenza in modo opposto alla prima, vale a dire che siccome per decarbonizzarla fecesi arroventare in mezzo a sostanze le quali avessero assai maggiore affinità pel carbonio, per cementarla o ricarbonizzarla dee si arroventare all'opposto col carbonio semplicemente, o con altre sostanze che ne contengano ed abbiano per esso affinità molto minore. Tuttavia è certo un molto ardito pensiero quello di assoggettare una lamina su cui è un così delicato lavoro ad una temperatura tanto elevata quale si è quella che occorre perchè la desiderata combinazione col carbonio abbia luogo. Abbiamo veduto all'articolo *Incisione* del Dizionario (T. VII, pag. 138) come si adopera a questo uopo la polvere di carbone, e come la lamina cementata all'uscire rovente dalla cassa tuffasi prontamente nell'acqua per temperarla. Quella operazione assai rapidamente dee farsi per non

lasciare che il metallo tempo possibile l'acciaio rovente a contatto dell'aria, ed è ad ogni modo difficilissimo che all'atto del raffreddamento improvviso la lamina, per le piccole inuguaglianze del raffreddamento, non si sbiechi e riducasi con ciò inservibile, non potendosi, a motivo dell'acquistata crudezza, drizzare a colpi di maglio, come dopo la decarbonizzazione si è fatto. Perciò la invenzione del Perkins, propostasi specialmente per biglietti di banco, non si era potuta applicare che a lamine di piccola dimensione, imperciocchè insieme con la grandezza le difficoltà notabilmente aumentavansi e difficilissimo sempre riusciva evitare le screpolature e sbiecurature nella cementazione e nella tempera, malgrado le sue indicazioni che non si potevano adempiere debitamente se non che da uno di molta destrezza e che avesse acquistata la pratica, correndo il rischio di guastare senza riparo un gran numero di lamine.

Per evitare questo inconveniente, che immaginosi invece di far uso dell'acciaio non decarbonizzato che è molto più duro, e lo zelo e l'abilità degli artisti, eccitati dall'importanza dell'argomento, fecero superare gli ostacoli che una materia così resistente opponeva; ma i più abili soltanto poterono ottenere pel loro lavoro un prezzo proporzionato alle difficoltà che dovevano superare ed al tempo che nell'intaglio di una lamina impiegavano; pegli altri il pagamento ricevuto equivale appena a quello che altre volte risuotavano pel rame. Malgrado ciò anche il numero di copie che possono dare le lamine d'acciaio non decarbonizzato e non temperato, ha un certo limite che è molto al disotto di quello che occorrerebbe per la edizione a buon mercato delle opere con tavole. Per la maggior parte di quelle opere una di siffatte lamine non può dare tante prove quante sono gli associati, quindi è duopo far in-

tagliare almeno due lamine dello stesso soggetto per una sola edizione, e molti esistono ad incontrare doppiamente le spese spesso volte enormi, che esigono molte opere corredate di un gran numero di tavole; se invece avessero la certezza che, qualunque fosse il numero degli associati, potrebbero ottenere altrettanti esemplari da una stessa lamina, si darebbero con maggiore sicurezza a speculazioni di molta importanza ed atte a dare lucro ad una grande quantità di artisti e di operai.

Achille Collas ottenne il 16 aprile 1837 un privilegio in Francia per un nuovo metodo, mediante il quale poteva dare alla piastra tanta durezza da ottenersene un numero quasi infinito di prove e superiore di gran lunga ad ogni modo di quello degli associati. A questo vantaggio il suo metodo unisce anche quello di scemare prima considerabilmente la durezza della lamina da intagliarsi, e di porre in tal modo gli artisti nel caso stesso come se adoperassero lo acciaio decarbonizzato. Il principio sul quale fondasi il Collas, tranne alcune eccezioni che verranno indicate in appresso, consiste nel decarbonizzare interamente una lamina d'acciaio fuso, intagliarla nel modo solito, poscia ricarbonizzarla, ma solamente sopra la superficie ed in quelle parti dove è l'intaglio, poscia temperarla senza altre precauzioni che quelle necessarie per la tempera degli utensili d'acciaio comuni. Da questo metodo che ora descriveremo più particolarmente, risulta che le sole parti della superficie dove è l'intaglio trovansi allo stato di acciaio temperato, tutto il rimanente essendo di ferro dolce. La poca grossezza della superficie inacciaiata, ed il trovarsi dessa involupata da una massa assai più considerevole di ferro dolce, impediscono che avvengano screpolature, ed il leggero sbieccamento che si produce togliesi facilmente coi mezzi che verranno indicati più innanzi. Finalmente, la

piastra conserva molta flessibilità, per cui sostiene senza pericolo la pressione del torchio cui meno facilmente resiste quando è tutta di acciaio temperato, come era col metodo di Perkins.

Osserva il Collas inoltre che nelle lamine ordinarie il primo effetto che il logorio vi produce si è il rotondamento degli orli dei solchi che non possono più trattenere l'inchiostro che vi si stende con la mano o col mazzo; e che in vece nelle lamine ottenute col suo metodo le parti più dure e resistenti sono questi orli medesimi, i quali sono più inacciaiati e temperati più duri delle altre parti, poichè ricevono il carbonio e sentono l'azione del freddo su due superficie in luogo che su una sola. In conseguenza egli nota che questi orli devono logorarsi più tardi del resto della lamina, conservando i solchi quasi indefinitamente la loro nitidezza e vivacità. Questi pregi sono del resto comuni col metodo del Perkins. Ciò premesso, ecco la descrizione del metodo di Collas quale la diede egli stesso nella sua domanda del privilegio esclusivo di 5 anni.

» Le lamine d'acciaio fuso che si hanno a temperare devono primieramente essere decarbonizzate affatto, lasciandole, per un tempo più o meno lungo, secondo la loro grossezza e la qualità dell'acciaio, in una cassa di ferro, ove sono avvoluppate separatamente da ogni parte da strati più o meno grossi di limaglia di ferro, la quantità della quale dipende dalla massa dello acciaio che dee decarbonizzare. (a) Chiudesi la cassa con ben lutato coperchio e se la pone in un fornello che mantienisi al color bianco per tutto il tempo necessario alla decarbonizzazione; lasciarsi raf-

(a) Anche in tal caso gioverà forse il miscuglio di limaglia di ferro e gusci d'ostriche, e certamente poi la cassa di argilla refrattaria, suggeriti da Warren. (V. pag. 152.)

freddare ogni cosa lentamente nel fornello, poscia se ne tolgono le lamine che si poliscono come segue.

« Sopra una pietra da macina comune si fa poggiare una leva in bilico di legno caricata di pesi sufficienti; introduceasi la piastra da polire fra la leva e la macina, e si fa girare quest'ultima fintanto che un operaio tenendo la piastra mediante pinzette opportunamente disposte fa scorrere tutte le parti della sua superficie sopra la macina che vi leva la crosta nera onde è coperta e la rende lucida e brillante. Quando si è fatta così strisciare sulla macina tutta la superficie della piastra, se vedesi che alcune parti più incurvate delle altre non sieno venute a contatto della macina, si fanno dare in fuori battendole a colpi di martello sul rovescio della piastra, in maniera da rendere più piana e dritta che sia possibile la superficie che deesi polire. Quando la macina levò in ogni parte la crosta nera che copriva la piastra, si dà mano a polirla col mezzo del congegno seguente.

« Componesi il meccanismo di un albero di ferro verticale, tenuto da due collari, fra i quali trovasi parimenti una puleggia di piccolo diametro, ma di gola assai larga sulla quale passa una corda eterna molto lunga che avvolgesi anche sulla circonferenza di una grande ruota a braccia, il cui asse è orizzontale. L'oggetto della molta lunghezza della corda eterna si è quello che torcendosi ripari alla differente posizione degli assi che lega insieme, l'uno dei quali è orizzontale, l'altro verticale; ciascun collare di quest'ultima è attaccato ad un braccio fermato a cerniera contro un'asta verticale, di modo che l'asse medesimo può alzarsi ed abbassarsi alquanto senza cessare per questo di essere verticale. All'estremità inferiore di questo asse avvi una macina di legno del diametro di tre a quattro pollici, la

cui faccia inferiore è un cono molto schiacciato, gli spigoli del quale formano un angolo di 85 a 86 gradi con l'asse del cono, e per conseguenza uno di quattro a cinque gradi con la linea orizzontale; sotto alla macina avvi un sostegno stabile, il cui piano è parallelo allo spigolo del cono. Su questo piano mettesi la piastra collato da polirsi volio all'insù, mentre nella prima operazione era invece volto all'ingiù. La macina conica di legno è coperta di smeriglio grosso abbastanza per cominciare a distruggere i segni prodotti dapprima dalla macina di pietra. Allorchè si reputa che la macina di legno abbia prodotto un effetto sufficiente, la si muta, sostituendone altra simile, ma coperta di smeriglio più fino; e si va così cangiando sempre lo smeriglio, fino a tanto da sostituirvi della carta a smeriglio del numero zero con la quale si termina la politura. È inutile il dire che l'operaio dee continuamente muovere la piastra affinché la macina di legno possa agire su tutti i punti di essa.

« Quando è compiuta la politura consegnasi la lamina all'intagliatore che opera su di essa secondo i metodi dell'arte sua, ma con molta facilità, per essere la materia che intaglia più tenera dell'acciaio non decarbonizzato. Compiutosi l'intaglio si opera sulla piastra nel modo seguente.

« Prendesi una piastra di metallo che possa resistere senza fondersi alla temperatura cui deve essere condotta la piastra di acciaio per la cementazione, e che in pari tempo abbia poca affinità pel carbonio, come sarebbero il platino, l'oro, l'argento e simili, ed involgesi con essa tutta la piastra di acciaio, ad eccezione della parte intagliata che traforasi nella lastra di metallo che serve di invoglio. Se la piastra è interamente intagliata, copresi semplicemente il rovescio della piastra d'acciaio con la lamina di metallo preservatri-

ce, avendo cura di ripiegare gli orli sui margini fino alla distanza di una linea o due dalla parte intagliata. È una precauzione molto importante ad aversi che la lamina d'involuppo e quella di acciaio si sovrappongano in tutti i punti più esattamente che sia possibile, per evitare che nella cementazione l'ossido di carbonio od altri gas agiscano in quelle parti che non sono scoperte.

» Presa questa cautela rimettesi la lamina d'acciaio in una cassetta simile a quella che servi a decarbonizzarla, con la differenza che invece di linaglia di ferro se la riempie di carbone animale; chiudesi bene la cassa, se la pone nel fornello e la si conduce a tale temperatura che veduta nell'oscurità appaisca di un rosso ciliegio, mantenendola in tale stato per un tempo sufficiente a produrre la ricarbonizzazione della lamina alla profondità di due o tre decimi di linea. La durata di questa operazione dipende dal numero di lamine che vi sono assoggettate ad un tratto e dalla qualità dell'acciaio. Sono talvolta riuscito, seguita Collas, ad usare come involuppo della piastra d'acciaio una lastra di lamierino, ma la combinazione di questa col carbonio per cui si muta in acciaio, e la facilità con cui lascia carbonizzarsi la piastra di acciaio in quei punti dove interessa grandemente, che non lo sia, ne rendono l'uso molto incerto. Ad ogni modo il principio del quale intendo assicurarmi la proprietà con un privilegio, consiste nell'impedire con un modo qualunque la ricarbonizzazione della lamina in altri punti che in quelli occupati dall'intaglio, operazione che riducesi ad una tempera parziale a fascetto.

» Quando si crede che la cementazione abbia durato abbastanza, levasi separatamente ciascuna lamina dalla cassa e se la immerge rapidamente, tenendola in direzione verticale, nell'acqua fredda dove si tem-

pera. In tal guisa si opera alla temperatura del calore rosso ciliegio nell'oscurità. Malgrado le precauzioni che si sono prese può accadere tuttavia che la piastra si curvi più o meno all'atto della tempera; inoltre questa è troppo dura per poter resistere senza screpolarsi all'effetto del torchio. Si radrezza la piastra e se ne diminuisce la eccessiva durezza nel modo seguente.

» Riscaldansi due piastre di ghisa perfettamente drizzate a quella temperatura che farebbe rinvenire il ferro o l'acciaio bene snettati al colore giallo pagliato; mettesi in mezzo ad esse la lamina, assoggettasi il tutto a forte pressione e lasciasi raffreddare. Allorquando levasi la lamina di acciaio se la trova raddrizzata e la sua tempera è raddolcita al grado conveniente; può allora consegnarsi allo stampatore e dà un numero di prove il cui limite solo con la esperienza potrà riconoscersi, poichè dopo un milione e più non si potè riconoscere differenza nel merito delle prove. Se durante la cementazione qualche parte della lamina si fosse alquanto alterata, una leggera politura vi porrebbe riparo senza danno alcuno per l'intaglio.

» L'esperienza mi ha dimostrato, soggiugne Collas, che una lamina la quale abbia ad essere intagliata ad acqua forte presenta solchi tanto più fini e delicati quanto più dura è la materia sulla quale si agisce; propongo per tanto di temperare prima dell'intaglio quelle lamine cui si vorrà dare questa qualità, come pure di cementare, ma alla superficie soltanto, quelle che abbiano a ricevere l'azione dell'acqua forte ed anche del bulino, dando la tempera dopo solo in questo ultimo caso.

» Mi riuscirono parimente i metodi che seguono, i quali sono pure suscettibili di varie applicazioni, secondo il genere dello intaglio.

» Saldò a forte una lamina di acciaio

fuso non decarbonizzata sopra una piastra di ferro grossa 4 a 5 linee; polisco nel solito modo la superficie da intagliarsi, e tempero dopo l'intaglio. Allora la piastra di ferro è abbastanza resistente per impedire che la lamina d'acciaio si curvi di troppo e per darle forza di sostenere senza rompersi la pressione del torchio. Questo metodo presenta il vantaggio che ponendo la lamina sotto un torchio da coniare si ottengono sopra altri metalli prove in rilievo dell'intaglio.

» La saldatura della lamina d'acciaio sulla piastra di ferro si può anche fare soltanto dopo la decarbonizzazione della prima; in appresso seguono la politura, l'intaglio, la cementazione e la tempera.

» Si può anche fare l'intaglio dopo la tempera.

» Impiegar pure con buon esito il metodo seguente: applico una lamina di acciaio fuso decarbonizzato o no sopra una piastra grossa di ferro o ve lo assicuro ripiegando gli orli della lamina di acciaio su quelli della piastra; rendendo la sovrapposizione quanto più esatta è possibile; la resistenza della piastra di ferro impedisce l'incurvamento della lamina all'atto della tempera prima o dopo l'intaglio.

» Finalmente ebbi assai buoni risultati col metodo seguente. Stagno insieme una grossa piastra di ferro ed una lamina di acciaio fuso non decarbonizzato, tutte due ben drizzate; fisso l'una sull'altra con bullette ribadite poste sugli orli, le faccio riscaldare al rosso ciliegio in un bagno di stagno; la tempera eseguita a quel grado di calore produce in pari tempo anche la saldatura delle due piastre.

» Riassumendo, termina il Collas, due principii tendenti allo stesso scopo possono produrre i risultati che ebbi di mira nell'invenzione per cui chiedo il privilegio.

» Il primo consiste a non inaccianare e

temperare se non se quella parte della piastra che è occupata dall'intaglio, non dando a questa parte inaccianata e temperata che assai poca grossezza, il resto della lamina, cioè la maggior parte, essendo conservato allo stato di ferro dolce.

» Il secondo principio consiste nell'opporre all'incurvamento od alla rottura della lamina, interamente od in parte inaccianata, ma sempre temperata, la resistenza di una piastra di ferro abbastanza grossa attaccata con una saldatura qualunque, per semplice sovrapposizione od anche con bullette ribadite opportunamente disposte.

» Con l'applicazione di questi due principii secondo lo scopo che si vuol raggiungere, l'intagliatore potrà eseguire prima o dopo qualunque delle operazioni cui vuolsi assoggettare la lamina, le quali darò qui disposte con ordine successivo per alcuno dei varii casi che si possono presentare nell'uso dell'uno o dell'altro dei due principii, partendosi sempre dalle lamine di acciaio fuso.

Primo principio.

- 1.° Decarbonizzazione, politura, intaglio, cementazione parziale e tempera;
- 2.° Decarbonizzazione, politura, cementazione parziale, intaglio e tempera;
- 3.° Decarbonizzazione, politura, cementazione parziale, tempera ed intaglio;

Secondo principio.

- 1.° Politura, intaglio e tempera senza decarbonizzazione;
- 2.° Politura, tempera ed intaglio senza decarbonizzazione;
- 3.° Decarbonizzazione, politura, intaglio, cementazione parziale e tempera;
- 4.° Decarbonizzazione, politura, cementazione parziale, intaglio e tempera;

5.° Decarbonizzazione, politura, cementazione parziale, tempera ed intaglio. »

Abbiamo veduto nel Dizionario, come dagli intagli di acciaio possansi ottenere varie lamine simili di acciaio o di rame. Talvolta ancora le lamine da improntarsi passansi sotto al torchio calde acciò sieno più molli e ricevano meglio l'impronta del cilindro di acciaio. In tal caso devonsi passare una sola volta e prontamente, acciò il cilindro non si stemperi, e nel raffreddarsi poi divengono sempre più piccole alquanto dell'originale.

Allorchè parleremo dell'intaglio col galvanismo vedremo come siasi applicato quel metodo, e con buon successo, anche per l'acciaio, e sarebbe quella veramente un'ottima via per superare gli ostacoli tutti che questo metallo presenta.

Fra gli autori che scrissero dell'intaglio sull'acciaio citeremo i seguenti.

TECHNICAL REPOSITORY. T. I, pag. 195.

LONDON JOURNAL OF ARTS. T. I, pag. 64, 160 e 256.

ARCHIVES DES DÉCOUVERTES. T. XIII, pag. 239; T. XV, pag. 265.

CICOGNARA LEOPOLDO. *Memorie sulla storia della calcografia*. Prato 1831.

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT. T. XIX, pag. 208; *Mordente di Deleschamps*, Maggio 1835.

DELESCHAMPS. *Traité complet de la gravure*. Parigi 1836.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE. T. XIV, pag. 58; *Reclamo di Guillot*. T. XIV, pag. 245.

TRANSACTIONS OF THE SOCIETY OF ARTS. *Mordente di Turrel*. T. XLIV, pag. 48; *Mordente di Humphry*, ivi pag. 53.

REPERTORY OF ARTS; Seconda serie. *Metodo di Warren*. T. XLV, pag. 341; *Metodo di Turrel*. T. XLVI, pag. 281.

DESCRIPTIONS DES BREVETS. T. XLII, pag. 396. *Metodo di cementazione di Collas*.

Dell'Intaglio sul vetro. Non solamente sui metalli, come dicemmo, cercossi di ottenere intagli calcografici, ma anche sul vetro, e la molta durezza di questa sostanza, e la facilità di ridurne a bellissima politura la superficie presenterebbero certamente grandi vantaggi, se non fosse la fragilità di quel materiale, per cui non può in verun modo resistere all'azione del torchio calcografico quale è costruito presentemente, che esercitando tutta la sua pressione sopra una sola linea tende con ciò possentemente ad incurvare le lamine ed a spezzare per conseguenza quelle di vetro. Occorrerebbe per queste una pressione esattamente uniforme su tutta la superficie; ma ben si vede in allora quanto possente avesse ad essere l'azione per far sì che la carta entrasse in tutti i menomi solclii e si impossessasse dell'inchiostro che quelli contengono. Forse il solo torchio idraulico potrebbe somministrare la forza occorrente; ma non sappiamo che abbiasi mai applicato alla calcografia. Comunque siasi la cosa, e riserbandoci di tornarvi di nuovo all'articolo *Torchio calcografico*, indicheremo i metodi che si seguono per intagliare sul vetro, i vantaggi, gli inconvenienti, ed i pericoli di quest'arte, richiamando sempre quello che in varii luoghi del Dizionario intorno ad essa si è detto.

A quella maniera che si lavora sul rame a bulino può lavorarsi anche il vetro con una punta, ma questa, attesa la maggior durezza della materia, esser dee di diamante. La molta pressione che dee farsi tuttavia con l'uso di questa punta fa sì che non la si adoperti se non che per segni poco complicati, e principalmente per graduare gli strumenti di chimica e per iscrivere sul vetro. La punta di diamante che a questo uopo si adopera non dee presentare spigoli naturali, ma ha da essere una semplice scheggia, poichè se avesse la forma di

un cuneo, quando se la facesse camminare nella direzione di uno spigolo non solamente solcherebbe il vetro, ma lo taglierebbe, il che dee diligentemente evitare.

Intagliasi anche il vetro con una specie di tornio in aria, sul quale mettonsi dischi di rame che tengonsi intonacati di smeriglio diluito con olio, e che girando rapidamente intaccano con facilità il vetro che loro presentasi, potendo un abile artista trarne profitto ed eseguire qualsiasi disegno.

Questi mezzi meccanici però non si adoperano che per ornare il vetro o per farvi alcuni segni permanenti, ma non già per procurarsi intagli che possano venire stampati calcograficamente. Per questo scopo, ed anche per offuscare il vetro o per farvi ornati di poca profondità, ricorresi ai metodi chimici, e consistono questi nell'uso dell'acido fluorico che è il solo che intacchi il vetro con qualche prontezza, e che si adopera sul vetro o come l'acido nitrico sul rame, vale a dire in istato liquido, od in istato gassoso. Esamineremo prima in qual guisa si prepari il vetro che si vuole intagliare, poscia come si assoggetti alla acidazione in entrambe queste maniere.

Agli articoli *Acido fluorico* e *Vetro del Dizionario* (T. I, pag. 111, e T. XIV, pag. 259), ed a quello *Acido idrofluorico* in questo Supplemento (T. I, pag. 72) si è parlato alquanto dell'intaglio sul vetro, e le poche notizie che qui aggiungeremo, non saranno che un compimento di quelle che ivi si attrovano. Incominciassi primieramente dallo scegliere il vetro più opportuno, che è quello comune da invetriate, e lo si copre di uno strato di vernice. Qualunque sostanza oleosa, grassa o resinosa può a questo scopo servire. Così negli articoli *Acido fluorico* ed *Acido idrofluorico* addietro citati suggerimmo per intonaco un miscoglio di cera e trementina,

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

il quale dee applicarsi sul vetro riscaldato a bagno di sabbia al grado che occorre per fondere quel miscuglio. Le proprietà appiccaticce però della cera rendono preferibili quelle vernici ad olio od a copale che sono suggerite all'articolo *Vetro*. Si cessa dal coprire il vetro con questa vernice quando si vede che la luce lo attraversa difficilmente. Ad ogni modo questo strato non deve essere troppo grosso, perchè se si scaglierebbe, specialmente nei luoghi dove i segni si devono incrociare. Riportasi su questa vernice il disegno in uno di quei modi che suggerimmo per l'intaglio sul rame (pag. 154), quindi levasi la vernice con punte simili a quelle che si usano sul rame o con semplici aghi di varie forme e grossezze. Siccome il colore del vetro non lascia vedere i segni scopertisi come il rame, così si fa in modo che la lastra riceva la luce per di sotto, inclinandola a circa 45° di contro ad una finestra, nella qual guisa appariscono distintamente anche i segni più delicati. Se la vernice invece che contenere del nero fumo è trasparente, non occorre neppure di riportarvi sopra il disegno che può mettersi sotto al vetro e vedersi attraverso di quello e della vernice.

Per intagliare la lamina col liquido orlasi quindi di cera come si pratica per l'intaglio in rame; si fa il saggio della forza dell'acido e dell'intaccabilità del Vetro in quella maniera che si disse a questa parola nel Dizionario (T. XIV, pag. 260), poscia si versa sopra la piastra l'acido diluito con sei volte il suo peso di acqua. Quando il cielo è sereno un pezzo di vetro così coperto dall'acido ed esposto al sole può intagliarsi in 5 a 6 ore; ma nell'inverno il vetro è appena debolmente intaccato dopo quattro giorni, nè la operazione può condursi al suo termine se non si aiuta l'azione dell'acido con un moderato calore. Per riconoscere il grado della

corrosione ottenuto ad ogni momento servono quegli stessi artifizi che si usano pel rame, di fare cioè alcuni segni di prova sul margine, od anche mettersi un pezzo di vetro nell'acido per vedere sopra di esso gli effetti prodottisi. Quando l'intaglio è compiuto, lavasi il vetro diligentemente, se lo fa asciugare, quindi con l'aiuto del calore e di opportuno solvente levasi l'intonaco che lo copriva. Da quanto dicemmo all'articolo *Acido idrofluorico* sulle differenze che passano fra gli effetti sul vetro di quell'acido liquido od in istato gassoso, si vede che il primo è di gran lunga preferibile per l'intaglio delle lamine calcografiche. È inutile aggiugnere che mediante l'aiuto di successive copriture con vernicetta possono ottenersi varie gradazioni di forza, e che col mezzo delle grane, applicate come sul rame, si può intagliare sul vetro anche all'acqua tinta.

Per intagliare con l'acido gassoso preparasi la lastra alla maniera come si è detto; quindi se la espone al gas corroduttore a quella guisa che indicossi ai più volte citati articoli *Acido fluorico* e *Vetro del Dizionario*. Questa acidazione può forse meglio convenire della precedente per fare intagli ad acqua tinta, probabilmente anche senza duopo di grana, atteso che produce naturalmente una superficie alquanto scabra e granita. Il lavacro e lo smettamento si fanno alla stessa maniera.

I difetti grandissimi di questo metodo, oltre alla fragilità somma della materia ed alla difficoltà che ne consegue di averne prove, come notammo al principio di questo articolo, sono i gradi pericoli che l'uso dell'acido idrofluorico agli intagliatori cagiona, dovendo egli diligentemente guardarsi dai vapori e dal contatto di quell'acido, le cui proprietà nocive possono vedersi indicate negli articoli che di esso particolarmente favellano. Deleschamps dice aver veduto una carta geografica eseguita sopra

una lastra di vetro ed averne potuto ottenere buone prove, ma ad ogni modo l'intaglio sul vetro delle lamine calcografiche è tuttora oggetto poco assai coltivato pei grandi ostacoli che presenta.

Sono a consultarsi intorno a questo argomento gli scritti seguenti:

DESCRIPTIONS DES BRÉVETS. T. IV, pag. 315. *Privilegio Landolle*. T. IX, pag. 195. *Privilegio Desvignes*; Tomo XXIII, pag. 160. *Privilegio Jeanson*.

ARCHIVES DES DÉCOUVERTES. T. XIV, pag. 146. *Metodo Landolle*.

Dell'intaglio col galvanismo. Parlando della maniera di preparare mediante la pila lastre di rame pure ed omogenee pegli intagliatori (pag. 72), abbiamo detto come nella disposizione che indica la fig. 3 della Tav. XVI *Arti fisiche* a proporzione che il rame precipitasi sopra una lamina, in uguale quantità si stacchi dall'altra, ed è cosa notabile la grande regolarità con cui si va assottigliando la piastra positiva fino a che tutta sia consumata, senza altro cangiamento nel liquido tranne la formazione di una certa quantità di polvere nera quando adoperasi il rame del commercio, il che probabilmente deriva dalla impurità di quello, poichè quando si fa incavare un rame galvanoplasticamente ottenuto quella polvere non si forma. L'altra piastra che forma il polo negativo può farsi d'oro, di argento, di platino od anche di rame stesso, e sopra di essa precipitasi il metallo che dal polo positivo si stacca. Era naturale che da questo fatto si deducesse l'applicazione della forza galvanica ad intagliare le lamine calcografiche, coprendo di una veraice quelle parti che vogliansi preservare. Sembra che siasi occupato di ciò Th. Spencer fino dal giugno 1840, chiedendo un privilegio nell'Inghilterra per questa sua idea. In appresso altri vollero nel essa il pensiero, e molto ne parlò special-

mente lo Smee nella sua Elettro-metallurgia. Ivi fra le altre norme s'insegna doversi mettere tanto più vicine le lamine quanto più pronta si desidera la corrosione; non doversi fare la piastra negativa più grande di quella positiva, poichè altrimenti alcune linee a troppa profondità si corrodono; doversi coprire prima delle altre quelle parti dove i segni scoperti sono più radi; la quantità dell'idrogeno svolto ed il peso del rame deposti sul polo negativo poter servire di misura della quantità del rame disciolto; finalmente potersi fare lo intaglio galvanico con qualsiasi grado di rapidità, secondo il numero di coppie della pila con cui sono connesse le piastre, ma probabilmente essere più utile l'uso di due o tre coppie della pila di Smee, formata di lamine di zinco e di argento platinato (V. Pila). Lo stato neutro più o meno acido del liquido in cui pesca la piastra anch'esso grandemente influisce, com'è naturale, sulla prontezza della corrosione che si produce. I vantaggi che notava lo Smee in questa maniera d'intaglio, confrontata a quella ordinaria con l'acqua forte, erano un'azione più uniforme e regolare, e l'evitarsi lo svolgimento delle bolle che tendono a staccare i deboli segni della vernice.

Presentemente lo Spencer pubblicò un metodo ancora più semplice, il quale crediamo utile di qui riportare, come la notizia più compiuta che conosciamo intorno a questo argomento.

Allorquando, dice lo Smee, deesi intagliare una piastra metallica col mezzo del galvanismo, incominciarsi dal coprirla interamente con uno strato leggero di vernice, poscia vi si trasporta il disegno e se ne scoprono tutte le linee con una punta. Tutte queste operazioni si fanno esattamente alla stessa maniera come per l'intaglio ad acqua forte. Giunte pertanto a questo punto le cose, attaccasi alla piastra

un filo, il quale si fa comunicare con l'estremità negativa di una pila, o con una sola coppia di elettromotori, quindi si chiude il circuito nel modo seguente.

Siavi nel vaso B (fig. 4, della Tav. XVI *Arti fisiche*) la coppia elettro-motrice, composta di una piastra di zinco *mn* e di una di rame *op*, immerse entrambe in acido solforico diluito. Siavi inoltre il piccolo apparato *a* formato di due vasi, l'uno dentro l'altro e separati dal diaframma poroso *ab* che è un pezzo di vescica, di pergamena o di terra cotta. Mettesi nel vaso superiore la piastra preparata *gh* che si vuole corrodere e la si fa comunicare mediante un filo con l'elemento rame della coppia elettromotrice, vale a dire con la piastra *op*. Nel vaso inferiore mettesi una lastra di rame *cd* immersa in una soluzione di solfato di rame, e se la fa comunicare con l'elemento zinco *mn* della coppia anzidetta.

Appena è chiuso il circuito e lo zinco incomincia a stabilire la corrente, svolgesi dell'ossigeno sulla piastra *gh*, mentre quella *cd* dà dell'idrogeno, sempre in quantità proporzionali all'idrogeno che apparisce in *op* ed all'ossigeno che combinasì con lo zinco *mn*. L'ossigeno che combinasì con *gh* rende il metallo solubile nell'acido, e ne segue che la superficie della piastra si scava; l'idrogeno di *cd* riduce una quantità corrispondente di ossido di rame nel vaso inferiore e deponce sopra *cd* altrettanto metallo quanto ne è disciolto in *gh*, sempre supponendo che *gh* sia una piastra di rame, poichè in caso diverso la quantità di rame deposti sopra *cd* sarebbe un equivalente di quella del metallo levato dall'acido alla lamina *gh*.

Si continua l'operazione fino a che i segni sieno approfondati abbastanza, e stabilendo con esattezza la distanza e l'angolo che fanno tra loro le piastre, può regolarsi come si vuole la profondità di questi

segni ed anche parzialmente modificarla, come quando, per esempio, in un paesaggio, il piano anteriore debba avere maggior forza di quelli posteriori. Parimente quando alcuni tratti hanno bisogno di spiccare sopra un fondo più chiaro si possono ottenere questi risultamenti con tutta sicurezza, riavvicinando le lamine più in quei luoghi che negli altri, ed in una parola, non vi è relazione qualunque che non possa determinarsi con semplicissime modificazioni, dietro l'applicazione di questo principio.

La differenza fra questo metodo e quello comune ad acqua forte, secondo lo Spencer e lo Smece, consiste in ciò che i solchi fatti dal primo, esaminati col microscopio, presentano una specie continua di linee di profondità irregolare, e quando vogliasi incavare maggiormente i segni si allargano a grado che l'intaglio è perduto, e che i solchi vengono corrosi al disotto della vernice. Col galvanismo assicurasi che questi inconvenienti più non sussistono e che le linee osservate col microscopio formano un canale o solco perfetto, a superficie abbastanza ruvida per trattenere l'inchiostro od il colore, potendosi grandemente approfondire senza tema che si allarghino o corrodansi per disotto, e quando due linee si tagliano gli spigoli al punto della sezione riescono netti come se fossero fatti col bulino. Questo metodo sarebbe, se ciò fosse, veramente prezioso pegli abili artisti, cui sarà grato sapere che Spencer potè ottenere 50 a 40,000 buone prove da lamine intagliate in tal guisa. In generale, egli dice, che una o due ore bastano per compiere l'operazione, che in molti casi è finita in pochi minuti; inoltre si può sempre riporre la piastra in acqua salata, dando ai segni quella profondità che si vuole. Lo Zanteleschi vide una lamina intagliata a tal guisa in Venezia, e ci assicurò che i solchi erano ben lungi

dall'aver quella verticalità sui lati che abbiamo detto vantarsi dagli anzidetti scrittori. Forse però questa verticalità non si conserverà che fino ad un certo limite, e resta pure a vedersi fino a qual punto influisca su di essa il grado di acidità del liquido in cui è immersa la piastra da intagliarsi. E siccome non conosciamo i particolari del modo come questa operazione si è fatta, così non osiamo, dietro questo solo fatto, dubitare delle asserzioni dello Smece e dello Spencer; ma lo citiamo per porre in guardia quelli che dall'intaglio col galvanismo volessero trarre profitto.

Lo Spencer provò ad applicare questo metodo, oltre che sul rame, anche sui vari metalli atti a dar lamine intagliate, e dice essere riuscito su tutti, ma sull'acciaio particolarmente che può dare in allora un numero infinito di prove. Secondo i metalli per altro fa di bisogno che i metodi vengano alquanto modificati, così quando, per esempio, vogliasi intagliare il platino o l'oro, bisogna farli mordere da una debole soluzione di cloruri, non facendo uso di acido nitrico nè solforico. Se i solchi devono farsi fini e delicati prendasi una soluzione neutra di un sale il cui acido non intacchi che debolmente il metallo da incavarsi. Così pel rame si preferirà all'acido nitrico un acetato od un solfato. L'acciaio esige una modificazione particolare dovendosi agire tutto insieme sul ferro e sul carbonio. Spencer è riuscito con un mezzo che non descrive, ma dei cui risultamenti presentò vari saggi, inviandone a Mohr alcuni che rappresentano bellissimi ghirigori di perfetta uguaglianza e finezza, ottenuti in meno di un'ora.

Lo stesso Mohr osserva in tale proposito che la teoria dell'arte dell'intaglio col mezzo del galvanismo sembra fondarsi sulle considerazioni seguenti. Primieramente nell'intaglio ad acqua forte non isvolgesi

gas nei primi istanti, ma quando l'acido nitrico comincia a mordere, formasi nei segni del deutossido di azoto, il quale impedisce che una nuova quantità di acido venga a contatto col metallo. Le bolle di questo gas si accumulano nel solco, poscia sollevansi in quantità scoprendo in modo molto inuguale le parti che devono essere corrosive. Avviene lo stesso con l'idrogeno quando si opera sullo zinco o sull'acciaio. Inoltre l'azione chimica che si produce in un dato punto, è la causa di un aumento di questa stessa azione, in quel punto medesimo. Una lamina di argento o di rame non si discioglie dapprima che lentamente nell'acido nitrico, ma poco a poco la reazione diviene sempre più viva e tumultuosa a misura che questa azione chimica con maggiore attività si sviluppa. È in questo modo, soggiugne Mohr, che il calore e la combustione reciprocamente alimentansi; che il platino esposto all'idrogeno in istato molto diviso dà luogo ad uno svolgimento di calore e produzione di acqua, e molti altri esempi di fatti analoghi si possono notare nelle chimiche operazioni. Un punto sul rame in cui l'azione sia più energica che negli altri, è la causa che il metallo viene intaccato con vigore all'intorno di esso, formando come un centro in cui la forza con maggiore energia si sviluppa.

Quando si tagliasi col galvanismo il principio dell'affinità chimica ha luogo in un altro vaso, in quello cioè dove si trova lo zinco, e viene trasmesso alla piastra in modo regolarissimo attraverso un filo ed un liquido. Finalmente il liquore in cui è immersa la piastra da intagliarsi può rendersi affatto neutro o debolmente acido, poichè riceve la sua attività, non da una forza chimica ad esso inerente, ma da una forza che gli viene trasmessa dall'esterno: per conseguenza il fondo che deesi incavare nulla ha da temere dall'affinità chimica dell'acido.

Dell'intaglio con la galvanoplastica o della galvanotipia. Nell'eseguire le operazioni dell'arte galvanoplastica, vale a dire nell'ottenere copie di vari oggetti di rilievo od in cavo con rame precipitato da un sale mediante la sua decomposizione prodotta dalla pila (V. PLASTICA), ebbe a notarsi che quando anche nelle superficie rimanesse un qualche punto o linea coperto di sostanza non conduttrice, in breve questo pure si vestiva di rame, e ciò perchè l'azione della elettricità agiva anche sui lati dello strato formatosi e tendeva quindi gradatamente a deporsi metallo, restringere gli intervalli fra due tratti rimasti e da ultimo interamente coprirli. Così spesso avveniva, a cagione d'esempio, che negli stampi foderati di cera dal rovescio e sugli orli, quando lo strato portavasi ad una certa grossezza, continuasse anche sopra la cera ed abbracciasse gli orli della piastra medesima con una specie di regolare cordone. Dietro questo fatto facile era dedurre che là dove questa interruzione sussisteva si formasse un incavo e questo medesimo di profondità proporzionata forse alla larghezza dell'interruzione, certo poi alla grossezza della materia preservatrice che la copriva.

Il primo a trarre partito da questa idea fu Filippo Cirelli di Napoli, il quale, conosciuto appena il metodo del Jacobi, cercando di renderlo utile al di lui stabilimento del giornale *Il Poligrafo*, riprodusse dapprima le vignette, poscia giunse a trasformare un disegno in un intaglio in cavo atto a dare prove calcograficamente. Ottenne questo effetto nel giugno 1840, e mostrò fino da allora a parecchi distinti soggetti di quella capitale lamina così ottenute da disegni non solo, ma eziandio da prove litografiche, creando così una nuova arte, quella cioè di cui ora parliamo, vale a dire la *Elettrotipia* o

Galvanotipia. Tenne per altro il Cirelli segreto il metodo con cui operava, e solo pubblicossi la notizia dei risultamenti da lui ottenuti. Il 25 gennaio 1841 la invenzione del Cirelli venne col mezzo di Melloni assoggettata all' Accademia delle Scienze di Parigi insieme con saggi di rami e prove galvanotipiche. Uno di quei trovati era questo però, il cui merito principale consiste nell' idea primitiva, sicchè, conosciutasi questa, e saputosi potersene avere buon esito, facilmente immaginare ed eseguire si possono poi molti mezzi e diversi per raggiugnere lo stesso scopo ed avere i medesimi effetti, in maniera talora meno perfetta che non siasi quella dell' inventore, tal altra con uguale merito, e talvolta ancora meglio che non facesse lo scopritore medesimo. In fatti non più tardi del 25 agosto 1840, vale a dire assai poco dopo che era giunta fra noi la notizia dell' invenzione del Cirelli, i fratelli Caragiani in Venezia mostravano uno schizzo ottenuto in tal guisa, il quale provava aver egli ottenuto l'effetto dal Cirelli annunziato. In appresso il 3 settembre dello stesso anno presentavano i Caragiani un altro disegno alquanto più grande e complicato del primo, sotto del quale erano due linee di scritto fatte ciascuna con diverso metodo per via di esperimento, la prima invero appena leggibile, la seconda però di molta forza, abbastanza netta ed anche con fili di sufficiente finezza. Nella stessa data del 3 settembre un altro piccolo disegno galvanotipico stampava Cesare Alfredo Cozza in Venezia. Quasi contemporaneamente il Zantedeschi traeva una lamina galvanotipica da un disegno del Lipparini, mancante in varie parti ed a segni interrotti, ma con alcune linee assai vigorosamente sentite e ne inviava una copia ad amica persona prima del dì 27 del settembre medesimo. Nessuno però aveva fino allora indicato a qual metodo si fosse attenuto nella

esecuzione di queste prove; dall'apparenza tuttavia che presentavano sembrava che tutte, tranne quella del Zantedeschi, si fossero eseguite piuttosto con un pennello o con una penna che con sostanza dura ed aguzza a guisa di matita. In appresso quest' arte, accolta con tanto amore in Venezia, vi andò ognor più progredendo e vidersi due intagli di bellissimo effetto e di grande esattezza eseguirsi dall' ingegnere Valtorta, altro simile dai Caragiani nell' aprile 1841, poi, dagli stessi nel luglio successivo, un' assai bella stampa tratta da un disegno di molta forza ed effetto, lavoro dell' abile artista Marco Comirato. Frattanto il Zantedeschi ottenuto aveva anch' egli un bel saggio di una Madonna a soli contorni, e presentato all' I. R. Istituto delle provincie venete, di cui è membro effettivo, nel 18 marzo 1841, saggi di lamine galvanotipiche, e nel 19 giugno successivo pubblicava una Memoria sulla elettropia, nella quale, oltre a saggi di copie galvanoplasticamente ottenute da rami incisi e da stampe, contengono quattro prove di intagli galvanotipici, prodotti cioè da disegni a soli contorni, la prima delle quali è la Madonna dianzi accennata; la seconda rappresenta l' apparato galvanoplastico per la copia delle medaglie; la terza è una copia del celebre quadro dell' Assunta del Tiziano; la quarta finalmente quella di un antico disegno di Andrea Mantegna. Quello che vi ha di notabile in queste tavole, ad eccezione della seconda, si è il grande contrasto che in esse presentano moltissimi segni deboli e granellosi, come quelli leggeri di una matita tenera comune o litografica con altri risentiti e di tale nettezza e crudezza da non potersi certo avere maggiori con la punta secca o col bulino, a tal che sembra veramente impossibile essersi tanto gli uni che gli altri eseguiti semplicemente con un pennello, come nella sua Memoria il Zan-

tedeschi assicura. Intanto anche in Francia appena comunicavasi il metodo del Cirelli dal Melloni, come dicemmo, Chica-nea adduceva essersi dello stesso argomento occupato, e poco dopo, cioè nel gennaio o febbraio 1841, consegnava all'Accademia una notizia dei risultamenti da lui ottenuti sotto l'aspetto industriale. Dicevasi in allora che fosse giunto mediante l'azione simultanea della fotografia e della galvanoplastica ad un nuovo e vantaggioso sistema per la fabbricazione delle carte stampate; in appresso però più non se ne intese parlare.

Messoso questo storico cenno sulla origine e sui progressi della galvanotipia, indicheremo adesso i metodi che vi si devono seguire, dietro quanto pubblicarono il Kobell e lo Zantedeschi, il primo nel novembre 1840, il secondo nella suaccennata Memoria sulla Elettrotipia, esponendo pure alcune nostre idee intorno ad altre maniere di ottenere gli stessi effetti, evitando qualche inconveniente che ci sembrano presentare quelle conosciute finora.

Zantedeschi adunque dice nella sua Memoria che trovò prestarsi assai bene a servire di fondo pei disegni galvanotipici quelle piastre di placchè onde si fa uso nella fotografia, le quali e danno un piano ben terso e polito, e lasciano facilmente staccarsi la piastra galvanoplastica; dice però avere anche avuto buon effetto con lamine inargentate semplicemente, od anche con lastre di rame coperte soltanto di un sottilissimo velo di soluzione di solfuro di potassio, e con piastre di leghe di zinco e piombo o di antimONIO, piombo e stagno, rese piane e granite in guisa da imitare la pittura delle pietre litografiche. Anche il Kobell dice avere adoperato lamine di rame o di argento, ma avere trovato quest'ultime preferibili. Quello che non vediamo indicato, e che ci pare essenziale per la facilità di eseguire il disegno, sia desso a pennello od

a matita, si è di lavare la piastra con acido debole in modo da offuscarne la superficie.

Scelta così e preparata opportunamente la piastra duopo è farvi sopra il disegno, ed a tale proposito conviene innanzi a tutto notare che due sono propriamente i metodi adoperati, il primo dei quali consiste nel fare sulla piastra con un pennello o con una matita quei segni che vogliansi avere incavati, dalla diversa grossezza e vicinanza di essi ottenendo gli effetti dei chiariscu-ri che occorrono: e su questo sistema che fondasi il metodo immaginato dal Cirelli ed imitato poscia dai Caragiani, dal Cozza, dal Zantedeschi e dal Valtorta in Venezia. L'altro metodo dà gli effetti dell'aquerello, e consiste nel coprire gli spazi che si vogliono ombreggiare con istrati di grossezza tanto maggiore quanto più carica è la tinta che hanno a produrre, ed è quello usato dal Kobell. Parleremo di ciascuno separatamente.

Per fare il disegno sulle piastre possono adoperarsi, a nostro parere, tutte quelle sostanze che insolubili riescono nella soluzione del solfato di rame; tuttavia Zantedeschi dice avere notate preferibili le sostanze coibenti, vale a dire non conduttrici dell'elettrico, e ci sembra trovare soddisfacente ragione di questa preferenza nella probabilità che il rame depongasi a guisa di volta al di sopra di questi segni, ed invece esattamente si sovrapponga su quelli di sostanze conduttrici formati. Ad ogni modo la scelta di questa sostanza è ben lungi dall'essere facile ed indifferente per diverse altre qualità che in essa richieggonsi e che difficilmente si trovano in una sola riunite. Duopo è diffatti che sia facilmente scorrevole tanto da potersi applicare in segni fini e regolari mediante la punta di un pennello o la penna, o riducendola appuntita per servirsene a modo poi di matita; inoltre è duopo che si attacchi con qualche forza al metallo,

senza formare interruzioni o scabrosità, e quel che più importa lasciandovi una certa grossezza. Basta riflettere alla somma difficoltà di deporre fili molto alti e stretti per conoscere quanti ostacoli si presentino alla produzione dei segni sentiti e sottili. Lo Zantedeschi, il solo che abbia pubblicato alcuni particolari su questo metodo, dice avere provato senza buon effetto l'uso dei mastici, della destrina e dell' inchiostro comune da stampa, ed essergli riuscito migliore l' inchiostro da stampa litografico stemperato con vernice di olio di lino cotto, miscuglio che egli dice prestarsi ottimamente a disegnare col pennello, in maniera da poter anche ottenere dallo stesso disegno, senza alterazione veruna di esso, parecchie lamine galvanotipiche. Potrebbe forse riuscire utile la composizione seguente che venne indicata da Ed. Knecht, stampatore litografo, per disegnare appunto su lamine metalliche con una penna o con un pennello.

Cera	8 parti
Gomma lacca	10
Sevo	6
Mastice	4
Sapone	4
Nero fumo	2
Trementina di Venezia	1

Siffatte sostanze ed altre di simil genere crediamo opportune in molti casi, e spesso potrebbero ancora trarre da esse partito e prendone un qualche tratto della lamina, poi quando sono seccate solcandole con la punta per produrre segni bianchi, fini sopra un fondo oscuro. Ma in generale siamo di opinione che meglio valesse l'uso dell' inchiostro litografico adoperato con una penna o quello delle matite litografiche.

I due obbietti principali però che presenta l'arte di fare i disegni galvanotipici, sono quelli di dare grossezza sufficiente al-

le linee perchè producano un incavo alquanto profondo e di avere linee sottili e nello stesso tempo incavate abbastanza. Al primo di questi obbietti ne sembrerebbe che si potesse porre riparo in uno dei due modi seguenti. Potrebbe eseguirsi il disegno con una sostanza che lentamente assai si asciugasse, poscia, mentre è ancora non bene asciutta ed in istato glutinoso, aspergerla sopra una polvere che attaccandovisi la ingrossasse. Questo spediente, il quale, come si vede, è quello stesso suggerito dal Darcet per avere lamine intagliate da uno scritto mediante la sua lega fusibile, non potrebbe certamente dare risultamento di molta finezza ed esattezza; ma in molti casi potrebbe tornare vantaggioso, come appunto nel caso di volersi avere intagliato in rame uno scritto qualunque; il secondo mezzo assai preferibile, sarebbe quello di eseguire al solito il disegno con sostanze coibenti grasse o resinose, poscia incavare leggermente i fondi con acqua forte o col mezzo del galvanismo. In questo caso basterebbe un piccolissimo approfondamento cui facilmente resisterebbe la sostanza con la quale si è disegnato, e non occorrendo più che questa lasciasse molta grossezza sarebbe più facile trovarla scorrevole ed atta a dare anche segni fini e leggeri. Il metodo però che ad ogni altro stimiamo meritevole di essere preferito, e che darebbe risultamenti affatto uguali a quelli dell' intaglio ad acqua forte e forse migliori, sarebbe quello di intonacare tutta la lamina di uno strato sottile di sostanze facilmente solubili nell' acqua, di tinta piuttosto oscura, e tali da non iscrepolare nè scheggiarsi quando si solcassero con una punta. Oppurtuni sarebbero forse miscugli di zucchero e miele, o di zucchero e gomma in tali proporzioni che lo strato non avesse a riuscire nè troppo glutinoso, nè troppo fragile. Calcato il disegno su questa specie di vernice, converrebbe scoprire con una

punta i segni che vogliansi avere incavati, a quella stessa maniera, come sulle vernici resinose per l'intaglio ad acqua forte si pratica. In appresso, consegnata questa lamina ad uno stampatore calcografico, si dovrebbe fare che ne riempisse i tratti di inchiostro, in quel modo come fa sui rami per istamparli, snettandone poscia la superficie. Immersa allora nell'acqua la piastra sciogliendosi l'intonaco lascerebbe i segni coperti di inchiostro e pronti a dare la copia galvanotipica. Di un metodo affatto analogo servesi la LITOGRAFIA, come a quella parola vedremo.

Il metodo di Kobell esposto venne all'Accademia di Francia nella sua seduta del 9 novembre 1840, da Bosquillon. Ne riferiremo la descrizione con le sue stesse parole, traducendo l'articolo che trovasi nel fascicolo di settembre 1840 del giornale francese *Le Technologiste*.

« La bella applicazione fatta dal Jacobi alle arti della precipitazione galvanica del rame, mi suggerì, dice Kobell, l'idea di cercare se fosse possibile di riprodurre i quadri e le stampe nel genere dell'intaglio ad acqua tinta, sopra una piastra di rame e di avere prove da questa. Era facile il prevedere che se potevasi giungere a rendere conduttrice una superficie inverniciata vi si formerebbe al disopra uno strato di rame perfettamente simile; ma i metodi usati per dipingere ed inverniciare la superficie lisce e nelle quali adoperansi sostanze grasse e resinose, impedivano che si potesse renderle conduttrici, chè ben si vede come non fosse possibile stendere su queste con un pennello uno strato di grafite o di altra sostanza analoga senza distruggere le mezze tinte e le parti più delicate delle immagini. Cercai adunque di coprire di rame in altra maniera un disegno fatto sopra l'argento, e mi si presentò il riflesso che il rame doveva potersi precipitare anche sopra le parti non con-

duttrice, interrotte e circondate da quelle che sono tali, avendosi in tal caso un ritardo e non altro. L'esperienza corrispose alla mia aspettazione, e disegni fatti con cera, con vernici, con inchiostri chinici o simili, coprivansi anch'essi di rame senza che vi fosse per ciò bisogno di renderli conduttori. Ebbi ad osservare che in mezzo ad una superficie non conduttrice che copriva il fondo interamente, si fissavano alcuni punti di rame che riunivansi poi per aggregazione formando linee o reticolati. Siccome d'altra parte per ottenere una lamina abbastanza grossa per la stampa occorrono già quattro a cinque giorni, si vede che è inutile di dare facilità conduttrice ai colori ed alle vernici; le mezze tinte e quelle più leggere, vale a dire, gli strati meno grossi sono per lo più interamente coperti di precipitato nel secondo giorno; che se pure rimangono alcuni punti scoperti per affrettare il termine dell'operazione si possono intonacare con un pennello di grafite minerale che è un buon conduttore, poichè in allora il disegno non ne soffre menomamente; basta soltanto aver cura innanzi di applicare la grafite di asciugare bene la lamina con carta bibula, affinchè non si stenda anche nei luoghi dove non si voleva applicarla.

« La maniera di preparare il disegno che si vuole copiare è molto semplice: calcasi desso sul metallo, quindi vi si dipinge sopra con un colore o con una vernice simile a quella che adoperano i pittori sulla porcellana, vale a dire, con quella densa vernice che rimane dopo la evaporazione lenta della essenza di trementina. Può tingersi questa vernice con perossido di ferro, o quella acquiera che si pratica anche nella pittura sulla porcellana. Una vernice assai buona e che prontamente si asciuga, si prepara con una soluzione di resina damiana nell'essenza di trementina, alla quale si mesce dell'ossido

rosso di ferro, del nero minerale o qualivoglia altro colore. (a) In questa operazione non occorre sovraccaricare la lamina di colore, od impastarlo assai fitto, poichè all'opposto, quanto più leggero e delicato è il disegno tanto più fedelmente viene riprodotto e più presto è terminato. Del resto questa vernice dee fortemente aderire alla lamina dopo seccata, poichè altrimenti si potrebbe formare al disotto di essa uno strato di rame che non si riuscirebbe in appresso a levare che mediante l'acido nitrico.

« In alcuna delle mie prove mescolai alla vernice un poco di forniato d'argento, quindi riscaldai leggermente la piastra, nel qual modo rimasero liberi alla superficie alcuni punti di argento conduttori i quali favorirono quindi la precipitazione; ma questa aggiunta non è menomamente necessaria. »

Copre in tal guisa il Kobell tutti quei tratti del suo disegno che vanno ombreggiati, lascia seccare questo intonaco, quindi ne stende un altro strato al disopra, lasciando il primo solo in quelli ove hanno ad essere le tinte più leggere: applica poi un terzo strato nei punti che vuole ancora più oscuri, aspettando sempre che sia secco lo strato precedente, ottenendo così tante gradazioni di tinte quanti sono gli strati che sovrappone; poscia passa a coprire queste sue pitture di rame nel modo seguente.

« Per precipitare il rame, continua Kobell, si può servirsi dell'apparato di Jacobi oppure di una vaschetta di rame con diaframma di pergamena, come fece Steinhil, secondo il metodo di Daniell, o fi-

nalmente l'apparato di Spencer. Quello di Jacobi presenta un inconveniente ed è che per effetto della continuità dell'azione, gli orli della piastra divengono troppo grossi e vi si formano cordoni saglienti (b). Inoltre non ottienasi una grossezza uniforme se non si ha l'avvertenza di volgere frequentemente la piastra, ed occorre una certa abitudine perchè non vi si formino scabrosità ed una specie di vegetazioni. L'uso della vaschetta di rame è più comodo, ma quando se ne è fatto uso per un certo tempo caricasi di una tale quantità di rame precipitato che diviene indispensabile di rinnovarne il fondo, a motivo delle inuguaglianze che presenta. Inoltre è chiaro che in tal caso precipitasi a sola perdita molto più rame che non occorra.

« Un apparato che adopera con vantaggio, dice Kobell, consiste in un vaso di vetro o di porcellana a fondo piatto e con le pareti alte 50 a 80 millimetri. Ponesi sul fondo di questo vaso una piastra di rame destinata a servire di sostegno od alla quale saldisi ad angolo retto una lamina dello stesso metallo larga 40 millimetri. Tutta questa lamina è isolata con cera ad eccezione che nella parte sua superiore. Questa lamina di sostegno deve essere grande abbastanza per sopravanzare tutto all'intorno di 12 a 14 millimetri quella ove è il disegno che vi si pone al disopra. Dapprincipio erasi saldata la lamina conduttrice a quella disegnata, ma in allora trovaronsi gli orli rigonfi e granellosi, il qual inconveniente si evita con la disposizione che si è indicata. Al disopra delle lamine sovrapposte trova-

(a) È inutile osservare che qualunque sostanza grassa o resinosa, insospesa con qualche sostanza polverosa, od anche una delle comuni vernicette da coprire con nero fumo, possono servire.

(G**M.)

(b) È facile evitare questo inconveniente facendo in guisa che la cera non solamente copra il rovescio e gli orli della piastra, ma formi una specie di rialzo tutto all'intorno sul diritto di essa.

(G**M.)

si sostenuto da piedi alti 7 millimetri un vaso con fondo di pergamena, nel quale mettesi una piastra di zinco amalgamato che tieni distante dalla pergamena con piccoli dischi o tubi di vetro interposti. Per istabilire la comunicazione serve una piastra di rame saldata ad una lamina dello stesso metallo larga 40 millimetri ed alquanto più piccola della piastra di zinco che vi poggia sopra. Questa lamina pesca in una vaschetta piena di mercurio praticata nella piastra che serve di sostegno al fondo, oppure, comunica con essa mediante il contatto, essendovi stretta contro da un morsetto a vite. Quando si adopera il mercurio per istabilire la comunicazione occorrono alcune precauzioni affinché non ne cadano alcune particelle sulla piastra di sostegno, la qual cosa può facilmente accadere quando sollevasi l'apparato o lo si tuffa di nuovo. In tal caso formerebbesi un'amalgama di rame che la renderebbe inservibile.

» Ricompiesi il vaso di vetro fino a che quello a fondo di pergamena vi si trovi immerso, con una soluzione concentrata di solfato di rame o vitriuolo azzurro, e per mantenere saturato il liquore mettonsi intorno alla piastra che serve di sostegno alcuni pezzi di solfato, poi si versa uno strato di varii millimetri d'acido solforico diluito sopra la piastra di zinco. Di tratto in tratto mutasi anche quest'acqua acidulata e si rinnova la piastra di zinco. Dcesi inoltre avere l'avvertenza di raschiare e levare via i piccoli depositi di rame che possono essersi formati sulla pergamena, e se si moltiplicassero cangiarla. Si può anche adoperare invece del vaso a fondo di pergamena una vaschetta di terra non molto cotta che lasci filtrare i liquidi; ma in tal caso la precipitazione è assai meno rapida.

» Operando dietro queste norme, dice Kobell, giunsi ad ottenere in quattro a sei giorni piastre di un decimetro quadrato

di superficie, grosse tre millimetri e più e che non presentavano sensibili intuguglianze. Talvolta si intonacarono di cera alcuni punti per ridurre alla stessa altezza degli altri quelli che riuscivano più depressi, poscia drizzaronsi le piastre sul rovescio con la lima. In ogni caso giova di tratto in tratto esaminare la formazione della piastra, specialmente sugli orli, e mutandola di luogo portare le parti più sottili nei siti dove si manifesta una precipitazione più rapida.

» Separate quindi le lamine levansi con alcole, o meglio, con etere la vernice che fosse rimasta nei solchi, ed occorrendo ritoccasi col raschiatoio o col bulino per dare più forza a certi segni e produrre effetti più precisi. »

Tale si è il metodo del Kobell, ed abbiamo riferito anche la descrizione dell'apparato che egli adoperava, soltanto per non omettere alcuna delle circostanze importanti relativamente alla buona riuscita da lui ottenuta, e dare anche una idea della misura della forza elettrica onde servivasi, essendo del resto quel congegno più incomodo senza confronto di altri che vi si sostituirono in appresso e che abbiamo indicati parlando del modo di preparare le lamine pegli intagliatori (pag. 65), e onde si parlerà più estesamente all'articolo PLASTICA. Quello che importa notare circa al metodo di Kobell, come osservò Busquillon, si è che, siccome la varia forza delle tinte non dipende che dalle diverse grossezze del colore applicato sulla lamina, così si hanno gli effetti di chiaro-scuro voluti quando questo colore sia trasparente in maniera da lasciar vedere alquanto il bianco della carta nelle mezze tinte. Se il colore fosse nero ed assai denso, non avrebbsi che una tinta uniforme dappertutto e senza alcun distacco o chiaro-scuro. I saggi presentati all'Accademia di Parigi stampati con inchiostro nero, pec-

cavano tutti di quest' ultimo difetto, mentre invece quegli stampati col bistro avevano tutta l'apparenza di un acquerello. Si vede che il metodo del Kobell viene ad ottenere lo stesso effetto, che quello con l'acqua forte ad acquerello senza grana sul rame, che abbiamo indicato a pag. 145, con la sola differenza che in quest'ultimo dopo ogni successiva copritura di vernice si dà una acidazione, e nell' altro no.

Il carattere distintivo dei rami galvanotipici ottenuti da disegni con inchiostro coibente, come fece notare prima d' ogni altro, per quanto sappiamo, lo Zantedeschi, consiste nel presentare sul rovescio segni concavi, corrispondenti a quelli che sono ugualmente concavi sul dritto. Le lamine invece copiate da altre già intagliate dapprima presentano sul rovescio segni convessi se quelli sul dritto son rilevati, o convessi se quei sul dritto son cavi. Se invece i disegni donde si trassero le piastre galvanotipiche sono fatti con sostanze conduttrici, nota lo stesso Zantedeschi che i tratti sul rovescio corrispondenti a quelli cavi sul dritto, riescono convessi, come nelle copie delle impronte (*clichés*) dei rami intagliati ad acqua forte o a bulino. La ragione di questi effetti ci sembra risultare palesemente quando si prenda a considerare ciò che avvenga nella galvanotipia. Quando si fanno i disegni con sostanza coibente da principio non deponesi il rame che nei tratti lasciati scoperti, e l'azione continua in tal modo fino a che lo strato del rame sia giunto ad uguagliare la grossezza della vernice. Continuando la deposizione, comincia a fare risalto e nel contorno dei luoghi dove è la vernice producesi una orlatura metallica, quindi intanto che il resto della superficie continua ad ingrossarsi, anche su questa orlatura si attaccano delle molecole, alle quali se ne aggregano delle altre lateralmente e perpendicolarmente, fino a tanto che tutti gli

spazi inverniciati vengono a coprirsi di rame. Gli ingrossamenti però dei punti che sono al di sopra della vernice non possono incominciare se non se il po che le molecole attaccatesi lateralmente giunsero a ridurre metallica quella superficie. Precipitandosi adunque in tempi uguali, uguali quantità di metallo in tutta la superficie conduttrice, i punti dove questa precipitazione comincia più tardi si ingrossano meno degli altri; gli strati al di sopra della vernice riuscendo perciò come a scaglion, con insensibile degradazione. Quando invece il disegno è fatto con sostanza non coibente, vale a dire conduttrice, fuo da bel principio il rame deponesi tanto nei punti scoperti che negli altri, e quindi naturalmente le prominente del modello si riproducono sul rovescio della piastra nuovamente formatasi.

Una avvertenza molto importante per la pratica è quella che dà lo Zantedeschi per le piastre galvanotipiche a segni concavi nel rovescio e nel dritto, vale a dire che se non sono ben grosse o non si rinforzino appoggiandole sopra un' altra lamina all'atto di porle sotto al cilindro del torchio, si corre pericolo che si rompano, come accade a lui pure in due di queste piastre da principio.

Intorno ai probabili vantaggi che aspettare si possono le arti utili e quelle belle della galvanotipia, confesseremo che non crediamo possano esser questi molto notabili coi metodi attuali, i quali tutti, per quanto gli conosciamo e per quanto risulta dalla ispezione dei loro stessi prodotti, non presentano che mezzi lunghi, imperfetti, ed incerti di eseguire i disegni, che riproduconsi inoltre sempre più o meno alterati. Quando, con alcuno dei mezzi da noi suggeriti alla pagina 172 o con altri perfezionamenti, questa difficoltà fosse tolta, potrebbero presentare alcuni dei vantaggi della litografia, avendo su di quella il me-

ritò della maggiore facilità di stamparsi; sarebbe insomma una sostituzione ai vari metodi all'acqua forte e potrebbe forse ottenere alcuni effetti che con quella difficilmente si avrebbero. Rimarrebbe però sempre l'inconveniente che, come diciamo, si è finora notato nei rami ottenuti galvanoplasticamente, cioè del pronto stancarsi e dare col torchio un numero assai minore di prove che i rami con la battitura incisi. Forse però col regolare convenientemente la produzione di questi rami anche un tale difetto potrà evitarsi.

Le opere da consultarsi sulla galvanotipia sono:

SMEE. *Elettrometallurgia*, Londra 1831.

T. II. FIELDING. *L'arte dell'intaglio; Storia e descrizione dei modi principali di intaglio, vincografia, litografia, elettrografia e fotografia*.

FRANCESCO ZANTEDESCHI. *Memorie sull'elettrotipia*, Venezia, 1841.

Dell'intaglio delle immagini daguerriane o fotografiche. Dacchè il Daguerre pubblicò il di lui metodo per nobilitare la luce a lasciare stabile immagine di quegli oggetti che essa rischiara, nacque il desiderio di moltiplicare i disegni con quell'artificio ottenuti, e che, per le cure che esigevano nel produrli e pel costo del materiale sul quale si avevano a fare, riuscivano di prezzo piuttosto alto. Quindi alcuni sostituirono alle piastre metalliche sostanze alquanto trasparenti, come la carta, e fatti su quella i disegni si valsero della luce medesima fittavi passare attraverso per averne copie fedeli, altri moltiplicano le immagini fotografiche come farebbersi di una stampa, ponendole cioè in luogo molto illuminato e dinanzi alla camera oscura sul cui fondo è altra piastra impressionabile.

È parimente da ricordarsi che l'ingegnere Giuseppe Mozzoni nel 1840 depo-

se presso F. I. R. Istituto lombardo la descrizione di un modo diverso dai precedenti di avere molte copie da una immagine fotografica. L'artificio consiste nel far cadere sopra l'immagine posta orizzontalmente i raggi solari e ricevere la luce riflessa sopra un foglio di carta fina parallela ove naturalmente si vede apparire la immagine stessa, oscura però nei lumi e chiara nelle ombre. In tal modo adunque, dice il Mozzoni, con quelle carte molto sensibili del Talbot che danno immagini rovescie nella camera oscura, si potrebbero in tal guisa avere copie diritte. L'apparato, onde ci dice essersi servito è una camera oscura comune, con uno specchio inclinato a 45° che riflette l'immagine sopra un vetro offuscato orizzontale; questa camera aveva una lente, piuttosto forte e un diaframma che ne impiccoliva il campo. La immagine fotografica da copiarsi mettesi sullo specchio inclinato e si sostituisce al vetro offuscato la carta impressionabile ridotta parallela allo specchio. Notava il Mozzoni che in questa maniera la immagine veniva ad essere alquanto ingrandita. Non sappiamo se sia facile ottenere gli effetti dall'inventore indicati; ma il trovato è certo ingegnoso e meritevole di essere divulgato.

Questi spedienti però onde aver copie delle immagini fotografiche indirettamente soltanto spettano a quest'articolo, e però ci affrettiamo a parlare dei tentativi di quelli i quali invece cercarono se i cambiamenti dalla luce prodotti sull'argento fossero tali da poterne trarre intagli con la semplice applicazione di un acido o di altre sostanze analoghe. All'articolo FOTOGRAFIA in questo Supplemento (T. IX, pag. 426) abbiamo veduto come questo si fosse tentato dal Niepce, dichiarato impossibile da Daguerre ed ottenuto, ma imperfettamente da Donnè, ed abbiamo esposte alcune nostre idee, intorno al piano che ci sembra più utile seguire per averne buona

esito. All' articolo IMPRESSIONABILE (T. XIV, di questo Supplimento, pag. 473) abbiamo descritto il metodo del Donnè che si era dappoi pubblicato, come pure quello del Berres di Vienna, che con metodi alquanto diversi era giunto ad un simile risultamento. Finalmente indicammo un metodo da noi immaginato dietro, i principii già esposti all'articolo FOTOGRAFIA, e che con l' esperienza ci aveva dato risultamenti tali da lasciarci sperare felicissimo esito. Qui aggiungeremo alcune notizie posteriori a quelle ivi accennate, e diremo quello che abbiamo fatto noi stessi in appresso e le osservazioni che ne abbiamo dedotto.

Al primo nascere della galvanoplastica, vedendo come questa esattamente riproducesse le minime inuguaglianze delle superficie, lo stesso Jacobi pensato aveva ad ottenere con quel modo copie di rame delle immagini fotografiche, e lo stesso fatto aveva Fizeau, come abbiamo veduto all' articolo IMPRESSIONABILE di questo medesimo Supplimento (T. XIV, pag. 462 e 473).

Ad ogni modo non può mai risultare con questo mezzo sul rame che un'ombra appena visibile della immagine fotografica, e tale poi che nessuno neppure potè pensare giammai ad averne prove col torchio calcografico. Inoltre lo Smee palesa nella sua opera sulla metallurgia elettrica alcuni dubbj circa alla facilità di esecuzione di siffatte copie; dice non aver veduto che due piastre fotografiche moltiplicate in tal guisa. Nell' una la immagine era mediocrementemente distinta, ma più non era visibile quando vi batteva sopra la luce del sole; inoltre non era rimasto più alcuna ombra sulla piastra originale. La seconda piastra era ottenuta da una immagine fatta da Simon e riusciva molto più debole dell' originale, al che contribuiva altresì la riflessione del rame la quale è pressochè simile

dove è l' immagine e dove essa manca. Lo stesso Simon disse che in molte prove fatte non ottenne la menoma apparenza dell' immagine, e che questa tutto al più trasportasi da una lamina all' altra piuttostochè moltiplicarsi.

I metodi propostisi per intagliare le immagini fotografiche pubblicatisi finora si riducono a quattro e sono quelli del Donnè, del Berres, quello da noi proposto ed uno ultimamente indicato da Grove. Essendosi parlato dei tre primi agli articoli FOTOGRAFIA e IMPRESSIONABILE non aggiungeremo intorno ad essi se non quanto ci giunse a notizia dopo la pubblicazione di quegli articoli, e descriveremo invece per intero il metodo del Grove di cui ivi non si è fatto parola.

Circa al metodo del Donnè nulla di nuovo ci fu dato sapere, nè abbiamo inteso che alcun progresso abbia fatto: solo noteremo che all' occasione in cui se ne presentarono i primi saggi all' Accademia delle scienze di Parigi, nella tornata del 23 settembre 1839, al qual tempo non conoscevasi ancora qual via avesse seguita il Donnè, supposesi che dopo avere assoggettata la piastra iodurata all' azione della luce la esponesse al vapore dell' acido nitrico, il quale levasse lo strato di ioduro nelle parti colpite dalla luce, ponesse a nudo ed attaccasse l' argento, che quindi si lavasse la lamina con iposolfito di soda o con cloruro di sodio per togliere l' ioduro rimasto aderente al metallo nelle parti corrispondenti alle ombre; finalmente che si desse l' inchiostro alla lamina e se la stampasse. In quello stesso incontro Arago ricordò i tentativi fatti da Niepce per intagliare le immagini segnate formatesi nella camera oscura sulle piastre, unendosi a tal fine con l' intagliatore Lemaire perchè le avesse a compiere poi col bulino. Inoltre il Daguerre disse avere tentato di assoggettare le immagini all' azione di un misoglio

di parti uguali di acqua, di acido idroclorico e di acido nitrico.

Al metodo di Berres parimente non sappiamo che sia stata fatta modificazione alcuna e solo abbiamo udite lodare le stampe con esso ottenute le quali non ci fu dato vedere, ma che non crediamo potersi chiamare propriamente intagli di vedute fotografiche semplicemente, imperciocchè vi ha sempre bisogno della mano dell'artista per intonacare di vernice le parti da preservarsi, sicchè da ultimo in quel metodo la immagine fotografica non serve che a tener luogo del disegno calcolato sopra la lamina che intagliasi poi coi soliti metodi ad acqua tinta.

Del nostro metodo, stabilito sul principii indicati all'articolo **FOTOGRAFIA** e coi metodi descritti a quello **IMPRESSIONABILE**, ed assoggettato il 3 agosto 1841 all'I. R. Istituto delle provincie venete, non abbiamo potuto di poi occuparci gran fatto, e certamente chi ha sott'occhio la presente opera non negherà crederci se diremo essercene mancato il tempo. Tuttavia non lo abbandonammo del tutto ed esporremo sinceramente quanto abbiamo fatto ed osservato dopo la pubblicazione di esso. Primieramente, ripetendo gli esperimenti, veduto abbiamo che con la sola resina eravi una qualche incertezza nell'esito, e considerando però che una piccola quantità di mercurio non poteva nuocere alla preservazione che noi vogliamo ottenere, abbiamo trovato utile porre nella colofonia una goccia o due di mercurio, fonderla in appresso, nè sovrapporvi a poca distanza la piastra che quando il calore che la resina emanava, era tale da riuscire leggermente sensibile alla mano. Abbiamo adoperato un cassetto di lamierino o di latta senza saldature, di figura rettangolare alquanto più grande che la piastra fotografica e con le sponde alte circa 3 centimetri, e per metà soltanto pieno di colofonia. La la-

mina attaccata sull'assicella su cui stava nella camera oscura, poggiavasi al disopra di questi orli, e molto utile riuscì pure il fare in modo, con sostanza alquanto soffice interposta, che la assicella chiudesse con qualche esattezza il cassetto dove stava la colofonia fusa, lasciando quindi il tutto in tale stato per 10 a 15 minuti circa. Se la temperatura della colofonia era troppo elevata osservammo avvenire l'effetto assai singolare del formarsi uno strato alquanto aereo e caliginoso sui lumi e dell'aversi quindi un'immagine rovescia ove le ombre apparivano più chiare. Questo effetto ottenemmo costantemente. L'aggiunta delle gocce di mercurio alla colofonia fatto una volta non occorre rinnovarsi che dopo averne fatto uso molte e molte volte di seguito. Quando le immagini sono ottenute anzichè col solo iodio anche col cloro ci è sembrato notare che l'uso della resina le renda come coperte di una velatura che più o meno le offusca. Si è provato cizandio a mescolare alla colofonia un poco di cera, ma le immagini riuscirono sempre velate, e con la sola cera non ebbero effetto alcuno. Volemmo altresì provare a trattare le immagini con debole soluzione alcolica di lacca che stendevamo su alcune lamine subito dopo uscite dalla camera oscura, ma senza effetto; così pure nessun buon successo ottenevamo bagnando nella soluzione stessa della carta, sicchè rimanesse umida semplicemente, sovrapponendola allora all'immagine e lasciandola leggermente compressa al disopra per alcuni minuti.

In luogo delle piastre di buon placchè, difficili a rinvenirsi, o di quelle d'argento puro troppo costose, provammo ad usarne di rame inargentato a semplice sfregamento, e le immagini vi riuscirono in fatto bellissime, ma, se la inargentatura non era fatta a dovere, dopo breve tempo offuscavansi.

Finalmente, per timore che l'acido pro-

incesse macchie piuttosto che altro nelle ombre, provammo a dare sulle immagini ottenute con la resina pura o debolmente mercurizzata, una grana con la colofonia in polvere, a quella maniera che gli intagliatori ad acqua tinta sogliono fare. In questa operazione osservammo due differenze da quanto suole avvenire sul rame; vale a dire che il polviscolo resinoso non aderiva quasi menomamente all'argento staccandosene al più leggero scosso, lo che non accade sul rame; inoltre che la grana assai più difficilmente cuocevasi.

Preparate nell'uno o nell'altro di questi modi le immagini, provammo a sottoporle all'acidizione. Quelle sul rame inargentato a sfregamento non resistettero in veruna maniera, poichè il rame venendo intaccato di preferenza, vedevasi l'argento staccarsene sotto l'apparenza di pezzetti di foglia esilissimi. Il placchè a debole strato d'argento produceva anch'esso effetti simili, ed i punti ove il rame cominciava a scoprirsi prontamente allargavansi. Ottenemmo in tal guisa due immagini incancellabili di immagini fotografiche in entrambe le quali appariva visibilissima la preservazione nei lumi, ma che si dovettero prontamente sottrarre all'azione dell'acido perchè tutte coprivansi di forellini e punteggiature. Evidentemente adunque ne risultò non potersi sperare di ottenere intagliate le immagini fotografiche se non siensi queste prodotte sopra un placchè guernito di grosso strato d'argento, o su lamine d'argento puro. Anche sull'argento però molte difficoltà a superarsi rimangono e consistono queste nella scelta dell'acido e nel modo di adoperarlo. Incominciando dai mezzi più semplici, assoggettammo le piastre all'azione dell'acido nitrico diluito, accrescendone con assai lenta gradazione la forza. Non ci fu dato per altro di ottenere in questa maniera se non se in parte ed imperfettamente il risultato che ave-

vamo di mira; imperciocchè, per quanto lentamente e con ogni cautela si procedesse, l'azione, che sembrava iuerte del tutto, ad un tratto manifestavasi con tale violenza che difficilmente vi avrebbe resistito neppure una delle solite vernici da intagliatori. Tuttavia moderando prontamente la violenza dell'azione, ed applicando dell'acido più debole si è potuto ottenere una corrosione sufficiente ad avere l'immagine permanentemente fissata, ed anche con profondità sufficiente ad averne prove coi metodi calcografici, ma in alcuni punti soltanto. La esposizione prolungata per vari giorni ai vapori dell'acido nitrico concentrato non ci diede che un'azione debole ed irregolarissima. Il modo come ottenemmo i migliori effetti sulle immagini, coperte o no di una grana, si fu col tuffarle per vari minuti e ripetutamente nell'acido solforico concentrato e bollente, maneggiandole mediante una specie di pinzetta di piombo. In tal guisa avemmo immagini intagliate così belle e perfette da non essere per nulla scendenti da quelle con la sola mercurizzazione ottenute, ma di più incancellabili offiatto al più forte sfregamento della mano o di altro corpo non troppo ruvido. Non dubitiamo che di queste immagini non si possano avere prove calcografiche; ma certo occorrerebbe stamparle con attenzioni speciali, non avendo quelle da noi ottenute profondità sufficiente a dare prove, trattate semplicemente come le lamine di rame ad acqua tinta comuni. Nondimeno anche conseguite ad uno stampatore perchè fossero nei soliti modi assoggettate al torchio, dederò prove nelle quali alcune parti veggonosi, ma debolmente indicate. Converrebbe provare a far uso di un inchiostro macinato assai fino, applicarlo con somma diligenza e delicatezza, e forse ancora bagnare la carta da stamparsi con sostanze leggermente saponacee o simili, che avendo maggiore affinità per l'inchiostro

ne togliessero alla lamina anche le minime quantità. Forse però replicando gli esperimenti con molte immagini e variando il tempo di immersione nell'acido, si potrà giungere ad assai migliori risultati e ad avere intagli atti, anche senza tante cure minuziose a stamparsi. Frattanto quelli che attualmente otteniamo si possono all'infinito moltiplicare, traendone perfettissime copie con la galvanoplastica, senza che menomamente si alterino, come con l'esperienza si convincemmo. Quello però che intendiamo sperimentare tosto che potremo sarà di assoggettare le immagini ottenute nel modo da noi indicato all'intaglio col galvanismo o con l'acido idroclorico, a quel modo che vedremo indicato dal Grove, od anche con l'acido solforico concentrato e bollente medesimo. Basterà a tal fine far comunicare la lamina su cui è l'immagine col polo positivo di una pila semplice o composta, e immergere nell'acido un'altra lamina di argento che comunichi col polo negativo, e sia di contro alla prima. Sospettando che la preservazione nei lumi si avesse forse anche nelle immagini ottenute col solito metodo, volemmo convincersene col fatto, ed applicata sopra una di esse una grana di colofonia polverizzata, la immergemmo nell'acido solforico bollente; ma la immagine anziché fissarsi cancellossi tosto del tutto. Questo esperimento dimostra che, se pure con le lamine ordinarie può avervi un qualche effetto di preservazione pel mercurio che tengono nei lumi, questo effetto è molto maggiore in quelle preparate nel modo che venne da noi suggerito, o per lo meno che la preservazione da noi ottenuta è di natura particolare e diversa da quella che alla mercurizzazione è dovuta.

Il Grove dice avere anch'egli fatte dapprima alcune esperienze con l'acido nitrico, ma non averne ottenuto che imperfetti risultati, ed inoltre avere incon-

trato grandissime difficoltà nelle operazioni, perciò che l'acido non attaccava mai la piastra uniformemente e simultaneamente. Volse quindi anch'egli il pensiero alla elettricità, e dice averne ottenuto intagli perfetti delle immagini originali, a segno tale che una piastra così trattata può appena distinguersi da un'immagine fotografica, conservata avendo tutta la delicatezza delle parti più fine prodotte dalla impressione della luce.

Il suo metodo adunque semplicemente consiste nel fare che la immagine fotografica sia il polo positivo di una combinazione voltaica e trovisi immersa in una soluzione che per sé stessa non attacchi l'argento od il mercurio, ma che decomponendosi per effetto dell'azione della pila attacchi inegualmente questi metalli. Proponesi il Grove adunque le questioni seguenti: 1.º quale abbia ad essere la quantità della corrente voltaica; 2.º quanta la sua quantità; 3.º quale la distanza fra il polo negativo ed il positivo; 4.º quanto abbia a durare l'operazione; 5.º qual liquido convenga meglio adoperare. Intorno a ciascuno di questi oggetti fa le osservazioni seguenti.

1.º Relativamente al primo elemento, cioè alla quantità della corrente, dice essersi convinto con molte esperienze preliminari che per ridurre al massimo ed uniforme l'azione quantitativa di una combinazione, le piastre che terminano la batteria devono essere della stessa estensione che le piastre generatrici; cioè, in altre parole, che l'area di sezione esposta al liquido essere deve la stessa in tutta l'estensione del circuito della corrente. Sorprendesi anzi che questo punto abbiassi potuto trascurare cotanto dai fisici. Dice ad ogni modo avere sempre usato nei suoi esperimenti lamine generatrici molto più grandi di quelle che occorre intagliare.

2.º Quanto all'intensità della corrente

voltaica notò avvenire anche in tal caso lo stesso come nella galvanoplastica, ove l'effetto utile si produce al polo negativo, vale a dire che un certo grado di intensità precipita il metallo in forma cristallina; che un'intensità maggiore produce il rame in forma di lamina, ed una ancora più grande in una massa polverulenta. Trovò adunque che quel grado di intensità che darebbe sul polo negativo riprodotti i più minuti rilievi, vale ugualmente a produrre sul polo positivo gli scavi più nitidi e delicati, ed in conseguenza che dovrebbe di necessità tornare utile una tale intensità che non fosse sufficiente a svolgere l'ossigeno dalla piastra che deesi intagliare. Dice tuttavia non avere adottato questo principio se non se dopo un esame diligente, tanto più che Gassiot era riuscito ad ottenere un bellissimo intaglio con una serie di dieci copie della pila ad acido nitrico di Grove (V. GALVANISMO E PILA). I risultamenti per altro di ripetute esperienze fatte dal Grove con pile ad acido nitrico di vario numero di coppie, da 16 ad uno, furono tutti favorevoli all'idea sopra espressa, e provarono in conseguenza una sola di quelle coppie essere la combinazione che dà il grado di forza più efficace per lo scopo che si ha di mira.

3.^o Per ciò che riguarda la distanza fra le due lamine De la Rive dimostrò che in veruna soluzione decomponibile dall'elettricità l'azione non estendesi al di là delle linee parallele che congiungono i limiti delle piastre medesime, e per conseguenza che la corrente, a quanto pare, diverge e converge; sembrerebbe pertanto che giovasse riavvicinare le lamine più che fosse possibile, in guisa da produrre su tutta la loro superficie un'azione uniforme. Quando adunque la soluzione era tale da non svolgere gas al polo positivo, Grove inclinava a credere che tornasse vantaggioso riavvicinare di molto le lamine; siccome

però questa supposizione non verificossi nel maggior numero delle di lui esperienze con quella soluzione che aveva prescelta, così stabilì questa distanza a cinque millimetri, acciocchè il gas che si svolgeva dal polo positivo non aderisse al negativo influendo sull'azione.

4.^o Lo stabilire la durata dell'operazione non potevasi fare che dietro l'esperienza, e questa durata doveva variare secondo la pila che si adoperava. Con una semplice coppia della pila ad acido pitrico, dopo molte esperienze trovossi che 25 a 30 secondi erano un tempo conveniente, e siccome la lamina può in qualunque tempo levarsi dalla soluzione ed esaminarsi, così la prima esperienza non dee mai eccedere 25 secondi, potendosi sempre, se l'effetto non è compiuto, esporre nuovamente alla azione la lamina.

5.^o Un vasto campo si apriva ed è aperto tuttora a molte esperienze da farsi relativamente alla scelta della soluzione da impiegarsi. Ammettendo il Grove la spiegazione data generalmente delle immagini fotografiche, secondo la quale supponesi che i chiari dipendano dal mercurio e le ombre dall'argento, tratterebbesi di trovare una soluzione che non attaccasse se non se l'uno di questi metalli e rispettasse l'altro. Se si potesse rinvenire una soluzione atta ad attaccare l'argento e non il mercurio, il risultamento sarebbe un intaglio, nel quale i lumi e le ombre si vedrebbero disposti quali sono nella natura, mentre invece la coppia darebbe una immagine negativa, cioè coi chiari e le ombre a rovescio. Sfortunatamente l'argento ed il mercurio trovansi vicinissimi nella scala degli elettromotori. Grove fece molte esperienze con argento puro per polo positivo, adoperando il mercurio come polo negativo di una combinazione voltaica, e trovò sempre che quelle soluzioni che agiscono sull'uno di questi metalli operano ancora sull'altro, non

potendosi sperare in tutti questi casi che una differenza di azione. Adoperò quindi il Grove sulle piastre di esperimento una soluzione di solfato di rame, potassa ed acetato di piombo in un miscuglio di acido solforico ed idroclorico diluiti. Il suo scopo nell'uso dell'acetato di piombo era il seguente: siccome con questa soluzione precipitasi sul polo negativo il perossido di piombo, sostanza insolubile dall'acido nitrico, era probabile quindi che le parti d'argento puro della lamina, coprendosi più intimamente di uno strato di questo perossido che le parti mercurizzate, queste ultime tuffandole in questo miscuglio venissero con maggior forza attaccate e dessero un intaglio negativo. Sperava altresì di ottenere un qualche effetto particolare dal colore delle leggere molecole precipitate in tal guisa, ma la sua aspettazione fu delusa, ed i colori succedettero l'uno all'altro come sulle piastre d'acciaio adoperate nella metallocromia, ma con vivacità molto inferiore. Immergendo queste lamine nell'acido nitrico diluito a vari gradi vennero attaccate inuguale e il disegno risultò confuso e difettoso. Fra le altre soluzioni usate dal Grove trovò, dopo molte esperienze, essere l'acido idroclorico quello che dà il migliore effetto, il che dice avere già anticipatamente supposto, a motivo della possente affinità del cloruro d'argento.

Descriveremo adesso l'apparato ed il metodo definitivamente adottati dal Grove insieme col Gassiot nei lavori fatti al laboratorio della Società reale di Londra. Fecersi due impostature distanti circa cinque millimetri, l'una dall'altra sulle due facce di un telaio di legno, e posesi nell'una la laminetta da intagliarsi, nell'altra una lamina di platino di uguali dimensioni. Per assicurarsi che lo svolgimento dell'idrogeno su quest'ultimo fosse pronto ed uguale lo si platinò dietro il metodo di

Smee (a), poichè se l'idrogeno aderisce in un punto qualunque del polo positivo le parti opposte di quello negativo proverebbero un'azione proporzionalmente minore. Inverniciaronsi quindi il rovescio e gli orli della lamina fotografica con una soluzione di gomma lacca, raschiando alquanto in un sito qualunque del contorno per stabilire il contatto metallico. Posesi quindi il telaio di legno con le due piastre in un vaso di vetro o di porcellana riempito di una soluzione di due misure di acido idroclorico ed una di acqua distillata (peso specifico 1, 1). Misersi poi a contatto delle piastre due grossi fili di platino provenienti da una semplice coppia della pila ad acido nitrico, mentre uno degli spettatori tiene conto del tempo, che, come si è detto, non deve eccedere i 250 secondi. Levasi poi la lamina dall'acido, lavasi in acqua distillata e, se il metallo di essa è omogeneo, presenta l'immagine originale di un bel colore di terra di Siena, prodotto dalle molecole dell'ossicloruro che si è formato. Mettesi allora in un piatto con leggera soluzione ammoniacale, e se ne stropiccia leggermente la superficie con un poco di cotone, fino a che si sia disciolto quel sedimento; appena questo si è fatto, levasi immediatamente la lamina, la si tuffa in acqua distillata e la si fa diligentemente asciugare. Allora, secondo il Grove, la operazione è compiuta, ed assicura che si vede un intaglio perfetto dell'originale. Quando stampasi con questa lamina si ottiene un'immagine positiva, vale a dire, che ha i

(a) Rendeasi rapido il platino con ismeriglio assai fino, poi se lo mette invece del rame in una pila di Daniell, nel vaso esterno della quale, invece della soluzione del solfato di rame, mettesi una soluzione diluita di platino nell'acqua regia. In tal guisa deponesi del platino in istato assai minutamente diviso sulla lamina (V. Pila).

lumi e le ombre al loro luogo naturale, essendo in ciò superiore alla immagine fotografica; inoltre gli oggetti non appaiono arrovesciati, pel che se vi sono parole queste si possono leggere e nei ritratti la destra e la sinistra risultano al posto conveniente.

È da notarsi però la seguente confessione del Grove, dalla quale apparisce che, seguendo una strada cui avevamo bensì pensato, ma senza poter farne l'esperimento, non è giunto ad avere nulla di più di quanto ottenemmo in altro modo noi stessi. «Avvi tuttavia, egli dice, nell'intaglio delle immagini daguerriane, la difficoltà che se le piastre si incavano a tale profondità da averne una buona stampa, alcune delle linee più fine o dei punti dell'originale devono necessariamente confondersi gli uni cogli altri, quindi la principale bellezza di queste immagini va perduta. D'altra parte se la operazione non si prolunga che quanto occorre per ottenere un esatto intaglio della immagine originale, ciò che del resto può farsi con la massima perfezione, il solo snettare la lamina che fa lo stampatore, distrugge tosto tutta la sua bellezza e le molecole dell'inchiostro calcografico essendo più grossolane che la profondità degli incavi non lo comportino, ne segue una stampa molto imperfetta.» A motivo di questi inconvenienti il Grove stesso dichiara che per ora la parte più importante del di lui metodo gli è sembrata essere la possibilità che procura di moltiplicare indefinitamente le immagini daguerriane con la galvanoplastica. Un'immagine daguerriana comune non dà, come vedemmo, che un'assai leggera impronta con la galvanoplastica, ed inoltre trattandola in tal guisa rimane interamente distrutta: non si può inoltre neppure avere un grande numero di copie, mentre invece ciò si ottiene benissimo dalla lamina intagliata col mezzo del galvanismo nella maniera suggerita da Grove. Per dare un'idea della perfetta esecuzione

delle sue immagini, il Grove dice averne preparato una nella quale vedesi sulla lamina galvanoplastica uno scudo alto 2^{mm},5399 e largo 1^{mm},5259, sul quale vi sono cinque linee d'iscrizione che si possono leggere col microscopio distintissimamente.

Il grande vantaggio del metodo voltinico su quello chimico per l'intaglio delle lamine daguerriane consiste secondo il Grove in ciò, che:

1.° Possono adoperarsi con l'aiuto del galvanismo molti liquidi diversi: come soluzioni di acidi, di alcali o di sali, e particolarmente i sali della classe aloide, come i solfuri, i cianuri o qualsiasi altra sostanza che possa decomporsi dalla pila, in maniera che uno de' suoi elementi agisca sull'argento.

2.° L'azione è generalizzata e si evitano le correnti locali.

3.° Si può determinare con esattezza il tempo dell'operazione e produrre così un incavo di quella profondità che si vuole.

4.° L'operazione può sospendersi ogni qualvolta si voglia, riprendendola quindi e rinnovandola quante volte che occorre.

Il tempo indicato da Grove si è quello che trovò necessario negli esperimenti fatti con una coppia della pila ad acido nitrico; tuttavia non è assolutamente necessario l'uso di quella, ed è assai probabile, dice Grove, che qualunque altra combinazione abbia a riuscire altrettanto efficace. Osserva però che le batterie a diaframma, o quelle che producono una corrente costante, sembrano da preferirsi, non potendosi altrimenti stabilire sempre il tempo con uguale esattezza. È indispensabile che l'argento delle piastre assoggettate a questo metodo sia omogeneo, poichè altrimenti produconsi istantaneamente alcune strie per effetto dell'ossigeno che da certi punti si svolge. Grove fece vedere alcuni bei saggi di lamine intagliate col suo metodo,

come pure coppie galvanoplastiche assai notabili, ed osserva essere questa una nuova arte nella quale anzichè gli oggetti sieno disegnati da un artista ed intagliati a bulino da un altro, può dirsi che la luce solare ha fatto il disegno ed il galvanismo l'intaglio.

Al primo vedere il semplice annunzio di questi esperimenti del Grove, a tenore del quale sembrava essere egli compintamente riuscito a trasformare in lamine calcografiche le immagini daguerriane, confessiamo che ci eravamo alquanto scorati dal continuare le nostre esperienze che rimasero qualche tempo anche perciò abbandonate. Dacchè però sappiamo quanto sia egli ancora lontano da questa meta, e come nulla abbia fatto più di quello che da noi molto prima si era ottenuto, riprenderemo con nuova alacrità i nostri tentativi e ci è di conforto il riflesso che se coi soli metodi chimici abbiamo ottenuto sulle piastre da noi preparate quegli effetti che il Grove non ha potuto ottenere se non se con l'aiuto della elettricità, ciò prova che realmente le immagini avute col nostro metodo sono più facili ad intagliarsi delle comuni, e fa sperare, per conseguenza, che, aiutato anch'esse con la elettricità, possano dare effetti molto migliori.

(C. D. ARCO — GRISSELLINI — GIUSEPPE LONGHI — MALASPINA DI SANNAZARO — SMER — TH. SPENCER — SCHUBERT — PERCY — HEATH — DELESCHAMPS — BARRAGE — RICHARD PHILLIPS — ACHILLE COLLAS — MOHR — FRANCESCO ZANTEDESCHI — KOBELL — W. B. GROVE — OLIVIER — BOQUILLON — G. M.)

INTAGLIATORE di piastre tipografiche o vignette. Questa specie d'intaglio è assolutamente l'opposto di quelle tutte che siamo andati fin qui descrivendo, imperciocchè laddove in esse i tratti del disegno sono scavati nel metallo, e cedono alla carta l'inchiostro od il colore on-

de si sono riempiti, in questa invece i tratti del disegno sono in rilievo e depongono sulla carta od altro, l'inchiostro od il colore onde vennero intonacati, le parti che all'atto della stampa devono rimanere bianche essendo invece incavate. L'effetto principale che da questa differenza risulta si è che una minore pressione basta a produrre la stampa, e quindi che si possono averne prove semplicemente premendovi sopra una carta umida con la mano, o meglio poi col torchio tipografico; inoltre l'applicazione dell'inchiostro su di esse è molto più facile, e non occorre dopo snettarle, come per le lamine intagliate in cavo. Per tali ragioni la stampa di questi intagli è senza confronto meno costosa di quella degli intagli in cavo, ed inoltre possono dare un numero quasi infinito di prove, interpersi nelle pagine unitamente ai caratteri e stamparsi insieme con quelli, il che apporta grande economia nell'arte tipografica. Questi motivi fecero altre volte molto adoperare dai tipografi le lamine intagliate in rilievo, ed indussero oggidì a studiare di migliorarle, rendendole oggetto di importantissimo ramo industriale.

Non solamente alla tipografia servono però gli intagli in rilievo, ma, al pari che quelli in cavo, formano altresì parte essenziale di varie altre arti e principalmente di quelle della *Stampa delle tele e delle carte da Tappezzerie*; ma i metodi di esecuzione sono anche allora presso a poco simili a quelli che indicheremo qui appresso, e negli articoli poi destinati a quelle arti si vedrà di quali modificazioni ciascuna di esse abbisogni.

Il ricercare l'origine dell'intaglio in rilievo sarebbe un voler risalire a quella della scultura, e ci allontanerebbe di troppo dall'argomento che imprendiamo a trattare; però anche in tal caso, come per l'intaglio in cavo, deesi investigare soltan-

to a qual tempo siasi incominciato ad eseguire questi intagli per lo scopo principale di trarne copie stampate. Perciò nulla hanno a che fare nella questione gli intagli fattisi in legno od in metallo fino dai più remoti tempi presso gli Egizii, i Greci ed i Romani, quand' anche se ne sieno tratte impronte sulla cera, sullo zolfo o sulla creta. I Cinesi, questo popolo, presso il quale trovaransi antiche tante arti recenti affatto in Europa, sembra che conoscessero da tempo immemorabile la stampa in rilievo, adoperandola sulle loro tele e per fare i loro caratteri sul raso o sulla seta. In Europa però non sembra che prima del secolo XIV si fosse conosciuto questo artificio, nè stampata con esso cosa alcuna sopra papiri o pergamene.

Molto fu scritto, massime da pochi anni, sull' origine delle stampe in legno; ma per non dilungarci in intricate disamine di semplice erudizione, diremo essere l'opinione più probabile quella che l'invenzione delle stampe ottenute dall' intaglio del disegno in rilievo, cioè delle stampe dette *in legno*, precedesse di un mezzo secolo incirca quelle prodotte dal disegno scavato ed intagliato nelle piastre metalliche, cioè che le prime stampe in legno, sieno comparse verso il principio del secolo XV, poichè le prime in metallo apparvero poco dopo la metà pure dello stesso secolo, come più estesamente a suo luogo vedemmo.

Tra le diverse opinioni sulla prima origine della stampa in legno, la meglio fondata, a nostro parere, è quella che derivi dalle lettere iniziali molto lavorate, che osservansi in diversi codici e manoscritti, ove in ciascuno di essi trovansi le identiche lettere ripetute con forme e dimensioni affatto simili, ed ove il rilievo nella parte opposta bene convince essersi ottenuti i contorni per mezzo di forti impronte fatte mediante stampigli. Il primo uso di questi stampigli, comunemente

di legno duro, dee essere stato quello di ottenere con tal mezzo semplici impronte sulle pergamene a fine di disegnarvi contorni e dimensioni uniformi; ma quindi in seguito, per qualche azzardo, di cui non si conosce nè l'inventore nè l'epoca, essendosi questi stampigli intinti in una soluzione di bistro o di altra materia colorante, ne risultarono sulle pergamene non solamente le semplici impronte, ma eziandio i contorni disegnati e tinti. Ciò una volta ottenuto, non rimase più che un breve passo per estenderne il meccanismo a quelle figurate impressioni chiamate *stampe*.

Che le prime stampe di legno istoriate sieno poi giuochi di carte, è ciò in che la maggior parte conviene; ma la diversità delle opinioni raggrasi tra i Francesi, gl'Italiani ed i Tedeschi, cioè quale di queste tre nazioni sia stata la prima a produrre di tali stampe. Il più antico giuoco di carte francese è del secolo XV, e conosciuto sotto il nome di giuoco del Picchetto, il cui significato, combinato a forme e caratteri meno vetusti di altri noti, bene ci dimostra non essere questo giuoco francese il più antico di tutti. Gli Italiani citano un editto del Senato veneto in data del 1441, col quale viene proibita l'introduzione di carte da giuoco ed altre stampe forestiere ad oggetto di sostenere le relative fabbriche nazionali, il che prova bensì che a quel tempo già stampavansi negli Stati Veneti carte da ginoco; ma nè per questo, nè per altri scritti o monumenti ci viene precisato il primo loro incominciamento. Nel citato editto si annuncia il motivo per tale proibizione, dicendosi ivi ... *per la gran quantità de carte da sugar e figure depente stampide, le quali vien fatte da fuori di Venetia*, ec.; ciò che mentre dimostra l'esistenza nel 1441 di tale manifattura in quella città, ci attesta pure che l'arte di stampare carte da giuoco ed

immagini trovavasi a quei tempi già molto in vigore ed estesa nei paesi esteri e bene probabilmente nella vicina Germania, e quindi che ivi si era prima che tra noi introdotta quest' arte.

Aggiungasi poi che tra le immagini dei santi che succedettero immediatamente alle carte da giuoco, la Germania conta una stampa in legno di un S. Cristoforo con l'anno 1425, data la più antica e certa di tali intagli. Questa stampa trovavasi alla Certosa di Buxheim, come asserisce Heineken e come da altri scrittori eziandio viene confermato. Presso la corte di Gota esiste la stampa in legno di un gatto, i cui caratteri d'intaglio la fanno giudicare ancora più antica del citato S. Cristoforo, come può osservarsi in un libro non comune sulle stampe antiche in legno della Germania. Oltre a ciò esistono varii libri di stampe in legno intagliate in Germania decisamente anteriori alla invenzione dei caratteri mobili, come la così detta *Biblia pauperum*; l'altro intitolato *Historia Sancti Joannis Evangelistae*, ovvero l'Apocalisse di S. Giovanni, non che l'*Ars memorandi*, ec., e l'*Historia seu Providentia Virginis Mariae*, ec., mentre, a dir vero, il più antico libro di stampe in legno pubblicato in Italia, è quello che porta per titolo, *Meditationes Reverendissimi Patris a Turrecremata*, stampato in Roma il 1467, e le cui stampe in legno sono attribuite all'intagliatore tedesco Ulric Han, ivi iscritto come editore dell'opera, libro posteriore di dieci anni al Salterio impresso a Magonza nel 1457. Se pure questo Salterio è il più antico libro di stampe con caratteri mobili, fu però preceduto dai soprannominati, e da più altri ancora di stampe con caratteri intagliati nelle tavole. Esiste bensì una stampa in legno che rappresenta un San Giorgio a cavallo, decisamente lavoro italiano, fatta con tinta debole, a rullo, con

semplici contorni, senza tagli per le ombre, e sopra carta bambagina, ma nulla di meno, malgrado tutti questi caratteri di antichità, deve bensì supporre contemporanea alle prime carte da giuoco italiane ma non già anteriore, per essere opinione stabilita che le immagini dei santi stampate succedettero e non precedettero quelle delle carte da giuoco.

Grande è altresì il numero delle stampe in legno della Germania, massime di quelle, a dir così, di seconda formazione, ed ancor più dopo il ritrovamento dell'inchiodo, del torchio da stampa, e dei caratteri mobili; ed ivi prima di ogni altro paese giunsero a somma bellezza, cosicchè lo stesso Marc'Antonio Raimondi, tanto celebre nostro intagliatore, copiò in rame varie di quelle in legno, che passano per essere intagliate da Alberto Dürero, siccome la passione di Gesù Cristo e la vita della Vergine.

Da quanto adunque in breve qui osservossi, sembra quindi ragionevolmente potersi dedurre, che l'invenzione delle semplici stampe in legno accordare si debba alla Germania, sia per quanto mostrano le notizie storiche, come pel complesso delle relative accennate circostanze.

Come negli intagli in cavo abbiamo veduto aversi metodi differenti secondochè ad imitare si prendono disegni a penna, a matita ovvero od acquerello, così è anche dell'intaglio in rilievo. Esamineremo dapprima l'intaglio a tratti, parlando separatamente di ciascuna delle varie sostanze che vi si adoperano; poi tratteremo complessivamente dei varii intagli in rilievo ad imitazione dell'acquerello, o, come dicesi, *chiaroscuro*.

Dell'intaglio in legno a tratti. La storia dell'intaglio in legno è quella stessa dell'intaglio in rilievo, come abbiamo veduto in addietro, perciò nulla abbiamo a dire sulla

origine di quest' arte, dalla quale secondo ogni probabilità, e la tipografia e gli altri metodi analoghi si derivarono. Perciò senza più passeremo a trattare dell' arte stessa.

Come in qualsiasi arte anche in questa la prima cosa che importa avvertire si è a quanto riguarda la scelta del materiale.

I legni duri e secchi, come il guaiaco, il cocco, il palissandro, l'ebano, il leguo d'India, non convengono per l'intaglio sul legno, perciocchè sono soggetti ad isgranarsi o scheggiarsi; devono parimente rifiutare i legni troppo teneri o molto porosi, dai quali non potrebbesi avere se non se un lavoro mancante di solidità, di finezza e di purezza. Anticamente adoperavasi qualche volta il faggio, ma l'uso ne venne oggi abbandonato. Le specie più convenienti per l'intaglio sono i legni del corniolo, del pero, del melo, del pero selvatico, del ciliegio e del visciolo; ma migliore ancora di tutti questi legni si è il bossolo. Decsi questo trasegliere non troppo nodoso nè verdastro, poichè il primo presenterebbe difficoltà al lavoro dei ferri ed il secondo sarebbe troppo tenero. Traggesi il bossolo pegli intagliatori dai paesi meridionali dell'Italia, della Francia, e della Spagna, ma il migliore viene dall'Indie. Quando gli intagliatori non abbiano a fare lavori molto finiti adoperano solitamente il legno di pero, che si dee scegliere compatto e di colore rossastro; lo stesso dee dirsi del melo, del ciliegio e del visciolo. In generale i legni selvatici sono più duri, e meritansi quindi la preferenza, quando non sieno nocciuti.

Anche quando vogliasi adoperare il corniolo occorre qualche avvertenza nel farne la scelta: si dee rifiutare quello che si è trasportato galleggiante sull'acqua, il quale si riconosce da alcune macchie bianche che appaiono verso gli orli e presentano parti molli. Il migliore è di un color

bruno o rossastro, e sarà utile provare a solcarlo con un ferro per conoscere il grado di sua durezza. Questo metodo del resto non deesi mai trascurare per qualsiasi specie di legno. Il corniolo finalmente è soggetto a tendersi e ad essere distrutto dalle tignuole.

Possono anche toruar utili ad un bisogno per l'intagliatore i legni del limone, dell'arancio, del cipresso, del prugno, e del cedro. Qualunque del resto sia il legno che si adopera è da avvertirsi che sia bene stagionato nè soggetto quindi a sbiecarsi.

Fatta così la scelta del materiale opportuno, anche sul modo di usarlo deesi altrettanto riflettere, imperocchè, a differenza dei metalli ed altre simili sostanze le cui molecole sono in ogni senso ugualmente disposte, il legno, come tutti sanno, è un aggregato di fibre parallele, ed il modo come queste presentansi all'azione dei ferri che le hanno a tagliare è ben lungi dall'essere indifferente. Per molto tempo, qualunque fosse il legno che si adoperava, la superficie da intagliarsi preudevasi in guisa che le fibre del legno vi fossero parallele, lavorandosi, per esempio, supra la faccia di una tavola perfettamente drizzata. In tal guisa però vi erano molti svantaggi, poichè le fibre legavano il ferro che non poteva scorrere liberamente, ed inoltre erano soggetto a staccarsi facilmente per lo sforzo degli utensili che vi premavano contro per tagliarle o al menomo colpo che ricevesse la piastra. Inoltre non davano mai che intagli poco finiti ed un numero assai limitato di prove. Da alcuni anni Tommaso Bewick di Newcastle perfezionò quindi grandemente l'intaglio in legno e lo rese molto più comodo ed economico con un semplice cambiamento, vale a dire adoperando il legno in testa, facendo cioè che le sue fibre fossero perpendicolari anzichè parallele alla faccia intagliata. In tal guisa

il legno conserva tutta la sua forza e si ha il vantaggio di potersi usare quasi esclusivamente il bulino nei tagli.

Qualche volta il legno sul quale si intaglia sembra all'occhio convenientissimo, tuttavia si sventa o si scheggia sotto l'azione del ferro, il che deriva per lo più dal non essersi tagliato al tempo conveniente sull'albero o dall'essere morto prima ancora che lo si tagliasse. Per evitare questa specie di accidenti deesi aver cura di provare dapprima la tavola che si dee lavorare. Siccome il legno non si sgrana per lo più che quando usasi di traverso e non mai quando si adopera nella direzione delle sue fibre, così molti intagliatori preferirono questa ultima guisa di lavorarlo; ma allora la fibra devia dalla sua direzione la pinta, ed è quasi impossibile che i tagli sieno fatti con quella esattezza ed uguaglianza che hanno sul legno di traverso od in testa.

In qualsiasi maniera si adopere il legno, tagliato il pezzo della grandezza che si desidera, fa duopo riquadrarlo e drizzarne perfettamente la superficie facendovi passare il raschiatoio obliquamente alla direzione delle fibre o nel senso di esse sui lati, ma non mai di traverso, perchè le vene del legno potrebbero produrre qualche intaccatura dello strumento; si polisce quindi la superficie con pomice, pelle di pesce o con alcune foglie di raspetella. La grossezza che si dà a questi pezzi di legno suol essere quella dell'altezza che hanno i caratteri da stampa insieme ai quali dee porsi sotto al torchio, e suol essere, a termine medio, di dieci linee di Parigi (0,022). In alcuni casi per economia non si dà alla piastra che la grossezza necessaria all'incavo che si vuol farvi, rialzandola poi quanto occorre con l'attaccarvi un altro pezzo di legno al disotto. Questo espediente però, che si adopera quasi sempre per le vignette di metallo, di raro impieghesi per quelle di legno.

Suppl. Dis. Tec. T. XV.

La prima operazione che occorre sulla piastrina preparata in tal guisa si è di farvi o riportarvi il disegno che si deve intagliare. Quando vogliasi disegnare direttamente sul legno incominciarsi dal dare a questo una preparazione perchè i segni che vi si fanno riescano più netti e non tendano ad allargarsi. A tal fine copresi la superficie col pennello di uno strato di cerussa stemperata con acqua, poi si asciuga lasciando l'umido semplicemente con un pannolino fino, e levasi tutta la materia polverulenta che rimane quando l'intonaco è asciutto. Alcuni intagliatori però soffregano semplicemente il legno con cerussa in polvere, spazzolando via tutta quella che non fecesi aderente al legno. Quando si vuol disegnare con la penna talvolta spolverasi invece la superficie con sandracca finissima che vi si soffrega al disopra con un piccolo pezzo di carta, in guisa che ne rimanga solo quanta occorre per impedire che i segni dell'inchiostro si allarghino. Quando invece vuolsi disegnare con la matita applicasi uno strato di carbonato di calce stemperato con acqua di gomma che rende i segni più visibili ed impedisce che si confondano con le venature del legno. In molti casi il disegnatore limitasi a dare l'effetto al suo disegno aquerellando con inchiostro della Cina le ombre e le mezze tinte, od ombreggiandole con la matita, lasciando alla intelligenza dell'intagliatore la cura di convenientemente disporre i tagli che hanno a produrre quell'effetto. In altri casi indica invece le linee che dovrà solcare l'intagliatore, a fine di poter meglio giudicare dell'effetto che produrrà la vignetta; ma di raro compiesi in tal guisa il disegno, quando non venga eseguito dall'intagliatore medesimo. In questo caso il disegnatore dovrà avere presenti quelle avvertenze che indicheremo in appresso intorno alle disposizioni che dare si devono a questi

tagli ed alle difficoltà che alcune di esse presentano.

I metodi per calcare sul legno sono vari, e spesso diversi da quelli che pegli intagli in cavo si adoperano. Talvolta si fa il disegno sopra carta detta *autografica*, vale a dire coperta di uno strato leggero di gelatina e di colla di farina, con quell'inchiostro che dicesi parimente *autografico* e che si adopera nella *LITOGRAFIA* (V. questa parola). Ponesi quindi il disegno col diritto sul legno, si inumidisce la carta, se la preme in guisa che l'inchiostro debba aderire sul legno, poi si leva la carta, la quale, se la operazione fu fatta a dovere, più non conserva ombra alcuna del disegno che si è interamente trasportato sul legno.

Se si desidera conservare il disegno originale fatto sopra carta comune, se lo calca con sanguigna o piombaggine a quel modo che si è indicato parlando dell'intaglio ad acqua forte (pag. 134).

Se invece trattasi di un disegno già fatto sopra carta comune, o di una vignetta dei quali non importi di conservare l'originale, seguesi il metodo seguente: incolasi il disegno col diritto al disotto sul legno, mediante un leggero strato di colla di farina acidulata con un poco di aceto; si lascia asciugare, poscia, inumidendo leggermente la carta, se la sfrega sul rovescio col dito, levandone que' rotolotti che in allora si formano. Quando si operi con un poco di destrezza si giugne in tal guisa a non lasciare sul legno che un velo di carta esilissimo, il quale lascia scorgere al disotto perfettamente il disegno nè oppone ostacolo alcuno all'azione degli utensili.

Si può calcare in tal guisa con sufficiente nitidezza anche una prova vecchia di vignette imbevendone la carta di potassa o di soda caustiche. L'inchiostro da stampa si saponifica in parte e lascia con

una leggera pressione sul legno segni sufficienti per l'intagliatore. È tuttavia da osservarsi che questo metodo ha il grande inconveniente che la prova riesce più piccola dell'originale pel ristignimento che prova la carta nell'asciugarsi.

Procuratosi in uno degli anzidetti modi il disegno sul legno che decisi intagliare, vedremo ora quali utensili si adoperino a tal uopo ed in qual maniera abbiansi a maneggiare.

Il primo ed importante utensile dell'intagliatore in legno si è il banco, il quale ha da essere di altezza conveniente, perchè non abbiasi a stare troppo chinati col capo, nè troppo ritti col corpo; deve essere alquanto inclinato a guisa di leggio e posto di contro al lume, affinchè, quando si è fatto un taglio la piccola ombra che manda il legno tagliato serva di guida per l'altro taglio parallelo. Senza questa ombra nel verno, quando l'umidità e l'alto bagnano il legno, potrebbesi a fatica discernere il solco fatto dalla punta. I ferri che servono per fare i suoi intagli sono scalpelli, sgorbie, bulini ed unghie, le forme dei quali ed i loro usi particolari additeremo brevemente.

Quanto agli scalpelli avvene di tre sorta. I primi sono quelli ad *ugnatura*, e sono piccioli scalpelli, la cui lamina è nella direzione dell'asse del manico, piatti sopra una faccia e ad ugnatura dall'altra, e ne occorre di varie larghezze, da circa sei millimetri ad uno. Tanto questi che gli altri strumenti da taglio onde parleremo in appresso si assicurano in un manico tagliato a metà, come quello dei bulini per l'intagliatore in rame (V. pag. 77). In questi scalpelli la parte tagliata del manico dee corrispondere a quella ove è la ugnatura. L'altra specie di scalpelli sono quelli cui si è levato obliquamente una metà della cima, il che ne forma una specie di bulini. Finalmente gli scalpelli dalla terza specie

sono appuntiti. Questi varii scalpelli servono a scavare le piastre di legno intagliate snettando il lavoro dell'artista.

Le sgorbie sono utensili a lame concave o in forma di doccia, con ugnatura che le rende taglienti alla cima esterna o sulla parte convessa. Sono queste indispensabili pegli spazi più grandi che si hanno ad incavare nelle tavole di qualche grandezza. Avvi anche una sgorbia piatta, senza angolo alla parte tagliente, che ha una delle sue facce affatto piana e l'altra convessa alcun poco, sulla quale vi è l'augnatura; finalmente avvi la sgorbia curva che è concava sopra una faccia e piatta sull'altra, la quale forma un taglio alquanto curvo nel mezzo.

Le punte da intagliare in legno si fanno con pezzi di grossa molla di orinolo che si stemperano al fuoco e tagliansi obliquamente in tutta la loro lunghezza, meno un tratto vicino alla cima, poi si temperano molto crude e si fanno rinvenire al colore giullo oscuro, quindi si aguzzano sulle pietre da olio levando loro il filo morto.

Oggigi all'uso della punta sostituironsi i bulini e le unghielle, rendendo così questo genere di intaglio assai più analogo a quello sul rame, tagliandosi il legno a quella stessa guisa come si fa del metallo. I bulini a trapezio sono preferibili agli altri, e tanto poi i bulini che le unghielle sono più corti di quelli onde si servono gli intagliatori sul rame. Le lamine delle unghielle sono spesso larghe e tengono punte più o meno aguzze ed affilate; le unghielle rotonde trovansi preferibili perchè lasciano più forza alla base dei tagli nei segni sinuosi ed ondulati; inoltre non iscavano gli orli dei tagli girandole, come farebbero le unghielle quadrate. Queste invece sono preferibili pei tagli diritti e per quelli incrociati. Adoperasi anche un bulino-unghietta, detto *lingua di gatto*, ma soltanto nei lavori più delicati e nei sogni

più fitti, perchè da una profondità conveniente senza allargare i tagli.

Oltre agli anzidetti utensili occorrono all'intagliatore: un maglio di legno per battere sopra alcuno dei suoi ferri nei campi più larghi; una spazzola fina e dolce per levare la polvere e le sozzure che si fossero introdotte nei tagli durante il lavoro; un raschiatoio lungo circa cinque centimetri, la cui lama si aguzza sulla sua grossezza, senza augnatura, riducendo gli spigoli più acuti che sia possibile; finalmente un grilletto che serve per fare i solchi paralleli ai lati. Quando si lavora nel verno taluni adoperano un panno che loro copre la bocca per non inumidire il legno col fiato e farlo gonfiare, il che occorre specialmente quando si lavora sul bossolo, ma assai meno quando intagliasi il pero. Se l'intagliatore volesse procurarsi da sè copie de' suoi lavori gli occorrerebbero in allora un macinello da colori ed un rotolo guernito di panno, il primo per macinare l'inchiostro, il secondo per istenderlo.

Prima di farsi ad intagliare il disegno se lo copre con un foglio di carta incolato sugli orli, cui levansi successivamente piccoli pezzi nel lungo che vuolsi lavorare, servendo il resto a guarentire che la mano od altro non cancellino i segni. Ciò fatto si dà opera all'intaglio nel modo seguente. Tiensi ben ferma la tavoletta con la mano sinistra e prendesi nella destra la punta da intagliare che dee maneggiarsi e dirigersi con forza e leggerezza ad un tratto, tenendola alla maniera di una penna da scrivere, con la mano alquanto più volta e inclinata verso il corpo. Lo sgheμπο, del taglio della punta ha ad essere dalla medesima parte, in guisa che non si veggia che la grossezza della lama obbliquamente, pochissimo del piano del taglio, dell'estremità della punta e del di sopra della mano. Profondasi lo strumento nel

legno sopra il piano inclinato dello sghe-
bo del taglio, e si fa l'incavo. Questa è la
prima, e la principale operazione dell'in-
tagliatore. Le due ultime dita della sua ma-
no posano sulla tavola, perchè non soffra
violenza, o sforzo tirando la punta da si-
nistra a destra, facendosi tutto il contrario
di quello che si pratica nell'intaglio a bu-
lino dove lo strumento si spigne da de-
stra a sinistra.

Per togliere via il legno tagliato, si fa il
ritaglio che è la seconda operazione. La
mano dev' essere volta al di fuori del
corpo, in guisa che non si vegga che il
pollice, e l'indice che tengono la punta,
e l'estremità del dito di mezzo: le altre di-
ta saranno collocate, quasi nascoste, so-
pra la tavola. Si profonda la punta al di-
sopra del taglio, dove si ha cominciato a
formarlo, in modo ch' entri nel legno, ap-
poggiata sopra il lato che non ha scarpa,
facendo in guisa che si vegga tutto il lato
del taglio della scarpa, non ostante l'om-
bra. Ciò supposto si spigne parallelamen-
te lo stromento da sinistra a destra, e si
leva via il legno a misura che staccasi.

Per finire di formare il taglio incomin-
ciato si farà la stessa operazione che ab-
biamo detta, con un taglio ed un ritaglio
dalla parte opposta: e si darà al tratto
una figura piramidale in tutta la sua lun-
ghezza più o meno acuta secondo che si
avrà voluto.

Si addestrerà la mano facendo tratti
per traverso delle fibre del legno, rivoltan-
do la tavola in guisa da avere sempre le
fibre del legno perpendicolari dinanzi, e
facendo un altro taglio. Fatti i due tagli,
voltando la tavola con le fibre per tra-
verso e facendovi a distanze uguali altri
tagli dall'alto fino al basso, si tratta di
levar via il legno in questa specie di scala
dove si è fatta passare la punta; a tal ef-
fetto si ritaglia, e si finiscono i tagli, in-
cominciando sempre da quello in alto, e

terminando con quello abbasso. La forma
che aver debbono i tagli è quella di tanti
denti di sega, lo spazio ove sono risultan-
do così una specie di tetto embricato.

È duopo avvertire nel fare il taglio di
non collocare la punta verso il corpo più
che non si è prescritto, poichè si andrebbe
a rischio di danneggiare i tagli alla base,
lo che li renderebbe soggetti a rompersi.

Quando si fanno tagli per traverso alle
fibre del legno, se avviene che questo sia
disposto a scheggiarsi, si fa il ritaglio in-
nanzi del taglio.

L'intagliatore dovrà porre ogni cura
nel suo lavoro principalmente per fare
con posatezza i tagli ed i ritagli; se fa-
cesse scorrere con soverchia prontezza la
punta, non solamente non potrebbe fare
ben uguali gli spazi che separano i ta-
gli ed i tagli stessi, ma non potrebbe evitare
che si rompessero quelli che tagliasse di
traverso alle fibre del legno, e se intaglias-
se con soverchia fretta nella direzione del-
le fibre, la punta verrebbe involontariamen-
te trascinata da quelle e se ne avrebbero
altri difetti.

Pei contro-tagli o secondi tagli si fan-
no primieramente tutti i tagli paralleli, co-
me ne' tratti semplici, indi s'incrocicchia-
no questi tagli con altri sotto ogni sorte di
angoli, osservando di non affondare di
troppo la punta, per timore di scheggiare,
od anche di staccare le incrociature:
indi procedendo quadro per quadro, in
senso contrario di quello in cui si è ta-
gliato, si ritaglia; e quando tutto è ese-
guito si scorre sfregando l'unghia sopra
le incrociature per rassodarle. Lo stesso si
fa pei contro-tagli obliqui.

La esecuzione però dei contro-tagli nel-
l'intaglio sul legno esige moltissima dili-
genza per essere fatta a dovere. Quando si
fa il secondo taglio che si incrocia col pri-
mo, non deesi premere con troppa forza
la punta, nè tirarla con qualche impeto, per

timore di farla saltellare sui primi tagli, poichè tutti quelli che si attraversassero si solcherebbero o silenterrebbero ad ogni incrociatura, e ne verrebbe che si levarebbero quei pezzetti nel fare il ritaglio, col che i contro-tagli risulterebbero interrotti e spezzati, o, se non si levasse il legno, i tagli non formerebbero più incrociatura esatta, ed i segni risulterebbero scabri od irregolari. Per fare bei contro-tagli è pure indispensabile di non servirsì d'una punta, la cui estremità fosse concava o troppo larga, imperciocchè se si facesse con essa il ritaglio dei contro-tagli, risultando questa punta più larga che i piccoli quadrelli formati dall'incrociatura dei contro-tagli, ne seguirebbe infallibilmente che il filo di essa taglierebbe quel segno che toccasse, mentre frattanto il dorso della punta stessa ammaccerebbe quella parte contro la quale fosse appoggiato, sicchè si avrebbero per conseguenza altrettanti doppi difetti quanti sono i ritagli. Si dee procurare di intagliare ben vivi gli spigoli dei piccoli quadrelli dei contro-tagli, il che sarà facile quando facciasi il loro ritaglio in due volte e ad angolo retto. Nulla v'ha di peggio che vedere gli angoli dei quadrelli curvi od obliqui. Quando il quadrato dei contro-tagli sarà troppo grande perchè il legno si possa levare facilmente col secondo colpo di punta del ritaglio, converrà togliere diagonalmente la metà del quadrato sul quale si saranno fatti i due primi tagli, avvertendo nel finire questo ritaglio di non far toccare la punta sulla base dei solchi per timore di rompere i segni in rilievo. Si farà poscia il ritaglio ad angolo retto come il solito, levando così agevolmente il legno nell'altra metà del quadrato.

Ad ogni modo si vede che i tagli incrociati, tanto facili e comodi per l'intagliatore a bulino, presentano assai grande difficoltà per quello sul legno, dovendosi levare senza offendere i tratti tutti i qua-

drelli o trapezii bianchi che dall'incrociamento risultano, e si vede quanta destrezza e pazienza occorran per levare in tal guisa migliaia di piccole particelle di legno senza far danno ai segni che le inviluppano. Per ciò gli intagliatori in legno difficilmente acconsentono all'esenzione dei segni incrociati e raccomandano particolarmente ai disegnatori di non preparar loro che segni paralleli, o meglio di lasciare che eseguiscano a loro talento le mezze tinte e le ombre, limitandosi a segnarevele con acquerello o con la matita.

De' tratti tripli diremo soltanto, che bisogna per ciascun verso di ogni segno far prima i tre tagli, lo che divide o taglia tutte le loro incrociature; andare posatamente a bell'agio, passando da un piccolo quadro all'altro, farvi il ritaglio, e levar via il legno, lo che suppone un artefice molto esercitato.

All'estrema difficoltà di fare i contro-tagli ed all'amento di lavoro che ne risulta, circostanze che accrescono notabilmente il prezzo delle vignette, deesi la somma abilità con cui parecchi intagliatori in legno giunsero a dare mediante tagli opportunamente ingrossati od assottigliati, effetti che l'intagliatore a bulino non può ottenere che con tagli incrociati, e si potrebbero citare collezioni di intagli in rilievo fatti in Inghilterra nei quali non trovasi un solo incrociamento di segni, senza discapito alcuno del buon effetto voluto.

I tagli incavati od ingrossati in alcuni luoghi si fanno al pari degli altri, avvertendo che le parti più grosse devono lasciarsi tali fin da principio, non potendosi sostituire loro il legno che si è levato. I tagli intermedi adoperansi di frequente nell'intaglio in legno, e fanno le veci di quelli rientrati nell'intaglio a bulino, potendosi facilmente con un leggero passaggio della punta separare il taglio intermedio dal principale e ridurli così a due tagli paralleli.

I tagli curvi e circolari si fanno solitamente da destra a sinistra, girando allo stesso tempo in senso opposto la mano e la tavola; in questo caso si segnerà innanzi a tutto il primo taglio, ed il suo ritaglio potrà levare il legno attraverso l'estremità assottigliata dei tagli che vanno a finire sfumando. In generale deesi incominciare sempre dal tagliare la parte concava di una linea curva, essendo girata verso il corpo la sua parte convessa. Se vogliansi fare tagli curvi che si vadano assottigliando alle cime si leverà il legno ai lati sugli orli. Per intagliare un circolo od archi di circolo deesi cominciare dal tagliar con la punta, quindi girare la tavola in guisa che l'utensile venga a ripassare nel punto dove ha cominciato: un movimento simile si farà per contro-tagli ed alla stessa maniera si eseguiranno pure i cerchi concentrici. È però assai difficile intagliare esattamente le linee curve circolari od ovali senza che sieno spezzate o di grossezza inuguale ed irregolare. Quattro cose principalmente contribuiscono a rendere difettosi questi tagli e sono: la troppa larghezza della cima della punta; il levare e riporre sovente in azione la punta stessa, vale a dire il fare il taglio ed il ritaglio in più riprese, il vacillamento della punta; finalmente la fibrosità del legno. Allorquando nel fare il ritaglio interno dei circoli e delle linee o tagli circolari, la punta si troverà trascinata a seguire le fibre del legno, si volgerà in senso opposto la tavoletta e si riprenderà il ritaglio un poco al disopra del sito dove la punta aveva cominciato a deviare, facendo un taglio nel solito modo.

È molto difficile fare tagli circolari o spirali incrociati da altri tagli simili; bisogna in allora fare questi secondi tagli curvi uno ad uno ed alla stessa maniera eseguire il ritaglio di ciascuno di essi, con grande attenzione, in due volte, partendo dal centro e un quadrello per volta. Quan-

do i doppi tagli dei globi, dei cerchii o di qualsiasi corpo sferico devono farsi semplicemente obliqui al disopra di altri circolari o di un taglio spirale o centrale, si può incominciarli con tagli obliqui, facendo lentamente i tagli ed i ritagli per tema di levare i segni delle incrociature.

Se avviene che fra i tratti se ne facciano alcuni, i quali sieno assai più bassi di quelli, tra i quali si trovano, in guisa che il mazzo non possa toccarli e, per conseguenza, non lascino alcun segno sulla carta, chiamansi *tagli perduti*. L'effetto n'è irreparabile e cattivo, particolarmente nei disegni delicati.

I punti, tanto facili a farsi nell'intaglio in rame, sono difficilissimi nell'intaglio in legno. Bisogna che sieno di rilievo, vuotati tutto all'intorno, e che abbiano nella loro base tanta solidità, che non si rompano o schiaccino. A tal effetto conviene fare questa base a quattro faccie, cioè piramidale. Non si disporranno per colonne come fanno coloro, i quali, dopo avere eseguiti segni interi, i tratti li tagliano e ritagliano di traverso, per abbreviare il lavoro, formando con un solo taglio e ritaglio la larghezza dei punti che hanno a segnare, con pericolo di far staccare, e saltar via i punti che intagliano a questo modo a cagione dei balzi che fa la punta di tratto in tratto; ma bisogna dividere tutta la lunghezza di un segno con punti ad uno ad uno, poi formare sul segno vicino punti corrispondenti al tratto intermedio di ciasenno degli altri, e così di mano in mano. Se i punti non fossero fin abbastanza, sicchè non comparissero rotondi, converrebbe allora tagliarne o radolarne gli angoli; imperocchè non v'ha cosa più disgustosa quanto i punti quadrati in opere delicate, particolarmente nelle carti punteggiate, se si avesse a farne; cosa rara però nell'intaglio in legno, dove la finezza non arriva a questo grado.

I punti lunghi o lineette si fanno talvolta in capo ai segni grandi, interrompendoli alle loro estremità. E duopo farli sottilissimi, ed acutissimi nei luoghi ove devono perdersi nei chiari. Se ne introducono anche tra i segni che ombreggiano le rocce e simili oggetti, ed allora debbono essere di uguale grossezza in tutte le loro piccole lunghezze, affinchè producano l'effetto dei tratti intermedi. L'uso delle lineette è raro nell'intaglio in legno.

Quando si vorranno intagliare punti che con la stampa risultino bianchi, si farà un foro nel legno, vi si introdurrà la punta da calcare tenuta verticalmente, e si girerà il manico di questa punta, facendo in guisa di premerla alcun poco contro gli orli del foro stesso, nella qual maniera i punti bianchi risulteranno esattamente rotondi.

Deesi primieramente intagliare il corpo delle figure e le masse degli oggetti qualunque sieno, prima che i loro contorni, i quali ordinariamente serbansi gli ultimi, affinchè l'intaglio sostengasi da sè a misura che lo si isola e non corra il rischio di accidenti per lo sfuggire della punta quando non trova alcuna resistenza all'esterno delle figure, e uulla che possa impedirle di rompere i segni dei contorni, i quali devono essere dappoi scavati con una forte punta nel votare la tavola. Per intagliare correttamente e solidamente l'esterno dei contorni, deesi aver cura di non fare che un taglio o ritaglio su quelle parti che toccano i luoghi ombreggiati, senza levare il legno, non dovendo servire l'uno o l'altro di questi tagli che ad agevolare il vuotamento di quelli, nei luoghi ombreggiati e la esecuzione dei contorni esterni che si fa con una grossa punta preparata espressamente. Questo ultimo taglio ha da essere largo e profondo perchè la sgorbina e lo scalpello non vadano ad ammaccare o sdentare il segno intagliato, come succe-

derebbe infallibilmente se i piccoli coppioni che si levano fossero alcun poco attaccati a questo segno, lo che è più da temersi nella parte ove è difficile regolare a talento questi stromenti che seguono la fibra del legno. Per evitare adunque simili inconvenienti si aprirà alquanto largo l'orlo dei contorni che sono a contatto coi luoghi che si hanno a vuotare, liberandone così interamente l'intaglio ed evitando il pericolo di colpirlo con lo scalpello o con le sgorbie.

Quando deesi contornare con un filetto il disegno che si intaglia, prima di eseguire quelle parti che lo toccano conviene fare all'interno un taglio appoggiato contro questo filetto; ma si dee ben guardarsi dal farvi un ritaglio che separerebbe con tratti bianchi i tagli ed i contorni dal filetto in quei punti ove lo hanno a toccare; ma questo unico taglio serve di limite al lavoro, facilita il togliimento del legno quando si opera mediante ritagli, e finalmente libera da questo lato il filetto, il quale si termina con un ritaglio al di fuori per togliere lo spigolo vivo alla tavola.

Per produrre un doppio filetto conviene primieramente fare il taglio di quello che tocca il disegno, poscia, terminando di intagliare la piastra, vuotarlo nei luoghi dove convien si all'interno, quindi si fa il taglio interno nel secondo filetto, poi il ritaglio pure interno del primo, col che togliesi il legno fra due filetti, e si termina col fare il ritaglio esterno del secondo filetto sugli orli della tavola, non occorrendo ivi bene spesso che di smussare alquanto lo spigolo.

Queste sono le operazioni, nelle quali fa duopo esercitarsi innanzi di farsi ad intagliare un qualche soggetto. Si passerà dal pero al bossolo, dai tratti isolati ai disegni, e dai contorni semplici alle cose ombreggiate.

Rimane poi a vuotarsi solidamente e pulitamente l'intaglio. Sgombransi prima esattamente i contorni con la punta che si fa passare e ripassare in tutto l'incavo del taglio di quelli, il quale circonda i campi, cioè le parti del bossolo che conviene levare ed incavare; adoperasi in appresso lo scalpello per levare all'intorno di questi tratti il leguo parte a parte. Lo sgombramento fatto innanzi con la punta, impedisce alla fibra del legno di trascinare seco lo scalpello ed ai copponi che si staccano di tarne dietro degli altri.

L'arte di ben vuotare è stata assai trascurata, gli artefici sono male provveduti di stromenti per questa operazione, e fanno consistere la perfezione del lavoro solamente nei segù; sacrificano tutto alla diligenza, trascurano la pulitezza e la solidità, e non vuotano i campi che superficialmente e grossolanamente, senza uguagliarli, pulirli e finirli con la sgorbia. Molti lasciano fare questa operazione ai garzoni, i quali non usando attenzione alcuna per non appoggiare la lama dello stromento sopra i segni gli ammaccano, gli schiacciano e li fanno scheggiare; oppure abbassando troppo il gomito e tenendo la lama dello scarpello o della sgorbia quasi a livello col piano sopra il quale è collocata la tavola, fanno passare lo strumento a traverso l'intaglio e lo sfigurano con varie intaccature e indentature; non ritenendo la mano destra con la sinistra urtano col taglio del ferro la base di un contorno o di un tratto che tagliano, rompono e guastano affatto. Questi accidenti non possono ripararsi che col riporre dei pezzi, e questo riattamento lascia sempre cattivi effetti. Inoltre il vuotare poco profondo e grossolano, fa che alcuni luoghi che debbono essere bianchi, riescano macchiati e tinti d'inchiostro.

Per ben vuotare una tavola è duopo che l'intagliatore si ponga a sedere più alto

che per intagliarla. Fatto questo pianta una cavichia in uno dei buchi che sono sul banco, per appoggiare contro di essa la tavoletta se abbisogna. Prende nella destra uno scalpello di mezzana larghezza come di 4 millimetri circa, tenendo la parte convessa del manico nella mano, vedendosi alcun poco la grossezza della lama dal lato destro in tutta la sua lunghezza. Tiene la tavola con la sinistra ed allontana il pollice per ricevere e sostenere l'estremità del pollice dell'altra mano che tiene lo scalpello, nel qual modo la lama dello stromento, appoggiata dal lato sinistro, può farsi scorrere facilmente all'incirca per la lunghezza di 10 millimetri, solamente col ritirare verso il concavo della mano le altre quattro dita. In tal guisa lo strumento va e viene ad arbitrio sul legno. Nulla di meno questa posizione non è che preparatoria, ma, per isgombrare, si terrà il braccio alto in guisa che lo strumento spinto e cacciato, entri diagonalmente nel legno; allora la situazione delle mani cambierassi e si vuoterà senza verun pericolo.

Abbozzato e tolto a questo modo il leguo in tutta una lunghezza ad arbitrio, vi si farà passare sopra di nuovo lo scalpello per pulire la tavola dappertutto, fino alla base dei contorni, o tratti. Se l'intagliatore sente sgombrando di essere nella fibra del legno e venire trascinato da quella, ripiglierà la punta, che farà passare alla base del tratto, oppure, che sarà meglio, affonderà meno lo strumento nella direzione della fibra che a traverso di essa.

Quando una tavola è interamente sgombrata con lo scalpello rimangono a vuotare i grandi campi, lo che si dee fare a colpi di maglio con isgorbie proporzionate. Si comincerà questa operazione di traverso alle fibre, poi nel senso di quelle, e si formerà a questo modo un copponcino che si leverà. Si ripareranno poi questi vuoti con la sgorbia senza battervi col

maglio, collocando le mani nel modo che abbiamo indicato di sopra, e conducendo lo strumento in guisa che non faccia nessuna scappata. Quanto più grandi sono gli spazii che hanno a vuotarsi, tanto più si dovrà affondare, affinchè i mazzi e la carta non arrivino a toccarli quando si stampa. Perciò uno spazio largo tre centimetri, per esempio, sarà incavato all' incirca 8 millimetri, e così a proporzione degli altri.

Le parti da vuotarsi sopra gli orli di una tavola senza riquadro, come pei fiori, per le figure di matematica e simili, si vuoteranno a colpi di sgorbie e di magli, e quasi per metà della loro grossezza sopra le estremità, ogni poco che gli spazii sieno grandi, perchè i mazzi e la carta non giungano a toccarli. Non essendo questi luoghi circondati di rilievo come gli altri, ma avendolo da un lato soltanto, i mazzi gli imbrattano più d' inchostro, e pertanto conviene vuotarli più a fondo e più a piombo che altrove.

Ad onta di tutte queste precauzioni, se avviene che il ferro scappi, e che vi sia un qualche tratto o taglio rotto e scheggiato, bisogna rimediarsi con un tassello, come diremo.

Se una tavola è in qualche sito scheggiata o rotta, si prende uno scalpello di conveniente grandezza, se ne rivolge lo sgarbo verso l' interno del buco che vuol farsi nel sito danneggiato: e che si tiene da principio più piccolo. Si segneranno i limiti del buco a piccoli colpi, indi con uno scalpello più piccolo si leverà tutto il legno compreso fra i limiti segnati. La principale attenzione che dee aversi è di non rompere od ammaccare i tratti contigui a quest' apertura. Si incava quattro millimetri più profonda che il tratto danneggiato o rotto; se ne spiana il fondo, se ne uguagliano bene i lati; si ripassa con la sgorbia e con lo scalpello, rendendone vivi gli spigoli e avvertendo di scavar-

Suppl. Dis. Tecn. T. XV.

la alcun poco più stretta nel suo fondo che all' ingresso affinchè il pezzo vi entri facilmente, essendo di altrettanto più largo alla sua superficie.

Ciò fatto, tagliasi un pezzo di legno in modo che riempia questo buco più esattamente che sia possibile, ed in guisa, che la parte dove le sue fibre vanno per lungo riesca al di sopra, e quella dove vanno per largo sia volta verso uno dei lati. Dopo avere intonacata tutta l' apertura con un poco di colla forte o di gomma arabica, od anche omettendo questa precauzione, s' incastra fortemente il tassello con lo aiuto di un maglio e di un pezzo di legno che vi si sovrappone e sopra il quale si toglie in appresso con uno scalpello quello che sopravanza; si pulisce, vi si disegna sopra e si ricomincia ad intagliare sopra il tassello come si è intagliato sul rimanente della tavola. Per quanto ben posti sieno i tasselli, possono gonfiarsi nella stampa, all' atto di essere bagnati, o per altre ragioni sopravanzare il resto della superficie o segnare troppo nero, ovvero, non sopravanzando, lasciare i segni dei contorni del foro in cui si posero sopra la stampa.

Condotta così al termine l' operazione dell' intaglio di una tavola se ne fa tirare una prima prova, quindi se la ritocca assottigliando con la punta i tagli che sembrano troppo grossi o che stacchino troppo; si fanno particolarmente questi ritocchi nei luoghi più in lume, nelle lontananze ed all' estremità di quei segni che devono andare degradando e sfumati.

Siccome però abbiamo già detto alla pagina 191 che oggi i metodi variaronsi alquanto adoperandosi il legno in testa anzichè nella direzione delle sue fibre, e sostituendosi il bulino e l' unghia alla punta, così non sarà qui inutile accennare il modo come si lavori in questo caso.

I tagli incrociati devono prima segnarsi paralleli con la matita levandosi i bianchi

con l'unghia; quando formansi trapezii il bulino è preferibile per levare il legno da un angolo acuto all'altro. Quando i tagli non sieno troppo fitti e vogliansi eseguire con molta esattezza, usasi fare un solco con la lingua di gatto da ciascuna parte del primo taglio; deesi avere la stessa cautela per qualsiasi oggetto che debba staccare sopra un fondo lavorato equabilmente, nè si può farne a meno che per quegli oggetti che trovansi segnati indeterminatamente o sopra una tinta troppo forte. La grossezza dei segni è facile a calcolarsi e ad ottenersi, dipendendo soltanto dalla quantità di legno che si leva; la distanza poi fra questi tagli dipende dalla larghezza della unghia che si adopera per separarli.

L'uso del legno in testa permette di fare con tutta facilità tagli bianchi attraverso ai segni, come farebbero i tagli intermedi; questo modo di lavoro produce un bello effetto nelle carni, massime per dare loro trasparenza, e serve a passare più dolcemente dalle tinte più scure alle mezze tinte. Si dà a questo intaglio assai meno rilievo che a quello fatto con la punta, e questo rilievo ottiensi gradatamente, rientrando successivamente nei tagli con istrumenti più o meno aguzzi.

Oltre a questi metodi che sono quelli ordinari alcuni particolari artifizi anche nell'intaglio in legno si adoperano, sia per dare ad alcuni effetti una maggiore perfezione, sia per facilitare alquanto il lavoro. Riporteremo quelli che ci sembrano più vantaggiosi. Importanti perfezionamenti all'arte dell'intaglio in legno fece il francese Papillon, i quali nell'Enciclopedia dello scorso secolo si trovano descritti e che qui riferiremo.

La prima delle sue scoperte riguarda la maniera d'incavare e di preparare il legno per intagliare vedute in lontano o le parti illuminate, e per rischiare i tratti già

intagliati per renderli più forti e furti ombreggiati di vantaggio. La seconda riguarda la maniera di ritoccare pulitamente l'intaglio in legno. Per ultimo espone alcune utili idee circa al modo di stampare i segni nei luoghi incavati.

Per incavare in una tavola una veduta in lontano, un cielo od altra cosa, si disegnerà il tutto eccettuati questi oggetti. Indi per abbozzare lo scavo, si prenderà una sgorbia di conveniente grandezza, si leverà il legno poco a poco e di traverso quanto più si potrà, e se ne leverà un poco sugli orli, affinchè il pendio dell'incavo cominci dolcemente e vada impercettibilmente declinando all'ingiù. Ciò importa molto, poichè se gli orli fossero incavati troppo profondi od a piombo l'intaglio non seguirebbe in questi luoghi quando si stampasse, non potendo il mazzo arrivarvi e quando pure ci giungesse, i rialzi che converrebbe mettere nel timpano farebbero rompere la carta in questi orli dell'incavo. Interverrebbe la stessa cosa col rotolo allora quando si premesse per far venire la prova dell'intaglio nei luoghi incavati.

Si pulirà questo abbozzo con la medesima sgorbia meglio che si potrà a fine di avere meno lavoro con lo scalpello da incavare. La lama di quest'ultimo strumento si farà di un pezzo di molla come la punta da intagliare. Si tempererà piuttosto dolce, perchè dopo aguzzato il filo morto resista di più. Bisogna che sia tagliente nella grossezza della lama, come il raschiatoio ordinario e che questa parte sia curva a destra ed a sinistra e non dritta come in uno scalpello, poichè gli angoli produrrebbero graffiature che si avrebbe difficoltà a cancellare.

Si avrà cura di non iscavare di troppo il luogo che si vorrà intagliare. Non bisogna dare più che un millimetro d'incavo ad uno spazio di 28 millimetri, e ciò an-

cora nel punto più profondo. Abbozzato perfettamente l'incavo con la sgorbia, si ripasserà e si pulirà con lo scalpello da incavare, fino a tanto che abbia la conveniente concavità e sia senza graffiature, inuguaglianze e sdentature. Per dare il finimento si adoprerà la rasparella. Terminato questo incavo, si sfregnerà con sandracca in polvere e vi si disegnerà quello che si vorrà intagliare. Se è un cielo, un orizzonte, un fiume o qualche altro oggetto, il quale ricerchi tagli orizzontali o perpendicolari, si segneranno primieramente delle linee di tratto in tratto col grafietto. Senza questa guida non si farebbero mai tagli paralleli o perpendicolari. Se pure si crederanno tali e lo sembrino, non produrranno questo effetto nelle prove, ma saranno più o meno incurvati nella loro estremità, conseguenza del più o meno di profondità che ha l'incavo.

Sarà duopo intagliare col ferro un poco più diritto del solito sopra il pendio dei luoghi incavati, affinchè l'intaglio non sia fatto sopra il medesimo piano di quel pendio, lo che lo renderebbe soggetto a sbiecarsi o ad ingorgarsi d'inchostro. Si alzerà il braccio o la mano nell'intagliare, altrimenti si arrischia di sentire la punta arrestarsi negli orli superiori del luogo incavato. È duopo ancora che l'intaglio sia più profondo sul pendio, e che i tratti degli orli sieno più a piumbo per le medesime ragioni. Si avrà l'avvertenza di non tagliare i tratti alla base: per ogni poco che si mancasse in questo e non si ritenesse fortemente la punta, l'inclinazione del pendio rigetterebbe lo strumento al di fuori nel fare i tagli e lo respingerebbe al di dentro facendo i ritagli, lo che cagionerebbe necessariamente il difetto che abbiamo detto.

Nell'Enciclopedia inglese di Rees questo stesso trovato dicesi suggerito dallo

stampatore Bulmer a Bewick di Newcastle. Procura una delicatezza di effetto e così regolari degradazioni di tinta che non si potrebbero avere assolutamente in alcuna altra maniera.

Passando ora agli altri perfezionamenti di Papillon, insegnò egli, per rendere alcuni tagli più forti o più grossi di quello che non fossero stati intagliati e che non comparissero ad una prima prova, di raschiare leggermente la loro superficie col raschiatoio da incavare o piuttosto da ombreggiare, perchè non essendo questo quasi niente curvo, si avanzerà più facilmente l'opera. Si sceglierà fra questi raschiatoi quello che morderà meno e si raschierà il luogo che si ha da ritoccare, per quanto sarà possibile, operando nel verso delle fibre del legno, altrimenti potrebbero rendersi i tagli sdentati. Si schiverà di raschiare di traverso per timore che il raschiatoio non ischeggi saltellando di taglio in taglio. Si netterà con una spazzola, e soffiando sopra l'intaglio, a fine di levare la raschiatura del legno, la quale resterebbe ed empirebbe gl'intervalli fra i tagli. Quando i tagli raschiati compariranno più grossi, si tirerà una seconda prova della tavola. Se i tagli raschiati non sembrano ancora forti a sufficienza, si ricomincerà l'operazione, e così di mano in mano, fino a tanto che abbiasi ottenuto l'intento. Non si faranno molto grossi i tagli, che saranno stati intagliati finissimi e alcun poco discosti gli uni dagli altri, perchè in tal caso converrebbe arrivare alla radice dei tagli, ed allora riuscendo troppo profondi più non verrebbero nella stampa. Non bisogna che l'intervallo fra i luoghi raschiati sia più basso che un mezzo millimetro od un millimetro al massimo. Il più o meno di profondità dee dipendere dalla ampiezza dell'intaglio che si raschierà. È ancora duopo avvertire di formare un pendio impercettibile, il quale, a misura che

va avvicinandosi agli orli del luogo che si raschia, sia un poco più più rilevato e vada perdendosi nell'intaglio che sarà all'intorno. Questo lavoro è necessario per potere più facilmente tirare le prove; altrimenti i tagli raschiati segnerebbero difficilmente all'atto della stampa e sarebbe di grande impaccio, il dover adattare i rialzi sul timpano. Si ha sempre la facoltà di ritoccare e di abbassare un poco con la punta i tagli dove si è formato questo pendio, si si vede che il raschiatoio gli abbia resi troppo grossi.

Nulla di meno non si può negare che questa pratica di raschiare i tratti a fine di renderli più forti non abbia fatto sovente osservare a Papillon che divenivano inuguali e confusi, s'impastavano e non producevano che una tinta fosca e nera. Avendo la punta levato il legno inugualmente nel fondo dei tratti col taglio o col ritaglio ed essendo impossibile affondarla ugualmente da per tutto, e per l'esservi nel legno venature più tenere le une che le altre, e per la incertezza della mano e dell'istrumento, a misura che raschiando si va accostandosi al fondo dei tagli, tanto più questi si confondono. Il solo rimedio che vi ha si è di ripassare leggermente la punta nei medesimi tagli e ritagli, e levare il legno che impedisce al bianco di comparire netto ed uguale. Questa osservazione è importante. Allora il ritocco è necessario quando il cattivo effetto non derivasse dalla polvere fermatasi fra i tagli, donde si caccia fuori con una punta fina da calcare e non acuta che si asciuga ad ogni momento a misura che si adopera. La polvere può restare fortemente attaccata e mesciuta col nero che la incolla, per così dire, nell'intaglio.

Si possono incavare ugualmente il sorbo, il pero e simili, secondo il metodo di Papillon, ma conviene, nel pulire, seguitare la fibra del legno; se il raschiatoio

fosse stato adoperato di traverso, non si potrebbe più pulir bene. E duopo dire lo stesso dei tagli che si raschiassero per renderli più pieni dopo essere stati intagliati.

Alcune persone si erano avvedute che gli incavi delle tavole di Papillon erano lavorati in modo singolare, ed alcuni intagliatori in legno lo avevano sopra di ciò interrogato; ma non ostante che avessero fatta questa osservazione non eravi verun artefice, il quale avesse tentato d'abbassare parte del piano di una tavola innanzi d'intagliarla. Quelli che sapevano potersi ritoccare un intaglio in legno, credevano che questi incavi derivassero dalla frequenza dei ritocchi: ma questi pure erano in piccolo numero, niuno credendo che si potesse ritoccare una tavola dopo una prima prova. Quanto all'arte di ingrossare alcuni segni a fine di ombreggiare di vantaggio, Papillon dice parimenti che nessuno intagliatore l'aveva prima di lui conosciuta, ed aggiungeva che non se ne maravigliava e che questa operazione sembrerebbe a lui medesimo assurda, se l'esperienza che ne aveva fatto non gliene avesse comprovato l'utilità.

Non vi ha quasi nessun intaglio in legno, il quale non abbisogni dopo la prima prova di essere ritoccato, per quanto netto sembri, purchè non sia d'intaglio grande e grossolano, come un cartello da teatro o simili. I lavori delicati non si possono stampare a mano, perchè essendo destinati per unirsi ai caratteri il torchio premendoli assai più che il rotolo, o la mano, una prova stampata con questi mezzi può comparire assai netta e nulla di meno i tagli sottili e fini riuscire troppo chiari col torchio. Non si può adunque fare a meno di ritoccare.

Per non avere sempre da guardare intagliando un disegno all'opposto di quello che sarebbe sulla tavola, allora quan-

do si trattasse di mettervi, ed intagliarvi le ombre. Papillon acquerellava con l'inchiostro della Cina i suoi disegni sul legno medesimo, il che gli risparmiava tempo e dava a quelli fuoco e vivacità. Non faceva quindi che uno schizzo con matita rossa, il quale calcava sulla tavola ed emendava con matita nera, finendolo con l'inchiostro e con la penna, disegnando, acquerellando ed ombreggiando. Siccome però l'inchiostro della Cina che ha servito ad ombreggiare, può formare sulla tavola una certa grossezza, così, prima di fare una prova, si prende una spugna e dell'acqua, si netta la tavola che si lascia asciugare e si stampa.

Se si vede che vi sia molto da ritoccare, si asciuga la tavola facendone un'altra prova senza darle nuovo inchiostro, a fine di potere facilmente distinguere i segni ed osservare i luoghi dove converrà raddolcirli, abbassarli e ritocarli. Se non si vuole imbrattarsi le dita, si lascia seccare la tavola un giorno o due, e la vista si riposa in questo frattempo; imperocchè stanca ed affaticata da una sì assidua applicazione di uno o due mesi sopra una medesima tavola, non può quasi giudicare della prova.

Per ritoccare l'intagliatore avrà innanzi a sè la sua prova; non si dimenticherà che i tagli della tavola sono in senso contrario che sulla stampa; guarderà se un segno è troppo grosso solamente in alcuni luoghi od in tutta la sua lunghezza, ne scemerà la grossezza per la parte che si conviene, uguagliando, per quanto è possibile, la distanza di questo segno da quello che gli viene dietro con gli altri segni intermedi, ed avrà l'attenzione di non levare troppo leguo, altrimenti il taglio sarà perduto, e non trascurerà di spazzolare a misura che avanzerà affinchè i piccoli copponi non restino nell'intaglio.

Ogguino vede quanto la conoscenza del

disegno sia necessaria nel ritocco, per non istorpiare un contorno, slogare un muscolo, far male il chiaro scuro, o per non diminuire il segno sul lato opposto a quello che conveniva, ingrossando o scarnando male a proposito, od infine per non ritoccare segni che stavano bene, rendendo chiaro quello che dovevasi lasciare oscuro, torcendo quello che avevasi a raddrizzare, e raddrizzando invece quello che si doveva torcere. Quando converrà ritoccare o scemare, per esempio, la grossezza di un segno dal lato per cui è unito ad altri segni, ciò si farà segno per segno, vale a dire, si appoggerà alcun poco la punta nel lato del segno, seguendo presso a poco la grossezza del legno che si vorrà tagliare dal segno. Si farà lo stesso dirimpetto sopra il lato del ritaglio che è al disopra di quello onde abbiamo parlato. Ciò fatto, si ritoccherà il segno, levando il legno da un taglio fino all'altro, lo che farà tre colpi da darsi tra questi due tagli.

In questo modo fa di mestieri operare per ritoccare il segno dalla parte ove è unito ad altri tagli; imperocchè se si facesse primieramente un taglio passando la punta nella grossezza del tratto e in tutta la sua lunghezza per tagliare e ritagliare dipoi il legno per traverso tutti i tagli sarebbero infallibilmente danneggiati, interrotti nella loro estremità e non sarebbero più uniti al segno, ma da esso separati dal ritaglio prima fatto in questo luogo per formarlo e disgombrare i tagli, il legno si staccerebbe da sè, nè vi si potrebbe rimediare. Si ritoccheranno allo stesso modo gl'intagli nei luoghi che si saranno incavati e se sarà necessario anche in quelli dove si avranno raschiati alcuni tagli, osservando di tenere sempre la punta a piombo sopra il declivio dei luoghi incavati e dei tagli raschiati. Dopo avere ritoccato si tirerà una seconda prova, la

quale si ritoccherà, se il tratto ed i tagli non sembrano ancora abbastanza raddolciti; indi una terza, e così di mano in mano, fino a tanto che abbiasi dato all'opera quel grado di perfezione che si desidera. Si custodiranno le prime prove di ciascuna tavola, secondo l'ordine con cui saranno state tirate avanti e dopo i ritocchi, e si conosceranno confrontandole una con l'altra i progressi che si faranno dall'una all'altra.

Gli Holbeins, Bernardo Salomon e C. S. Vichem hanno ritoccate alcune delle loro opere in legno con la punta, ma solamente in certi luoghi ed all'estremità dei segni in lume e non mai negli spazi grandi. Papillon, dietro l'esame delle loro stampe che possedeva, pretendeva che non lo avessero fatto più che una sola volta in ciascuna delle loro tavole, eccettuata quella della Bibbia di Holbein, dove Ahigail sta ginocchione dinanzi Davidde, e dove il ritocco si scorge apertissimamente. Nella montagna che si vede dalla finestra della stanza, sono alcune figure emblematiche di Bernardo Salomon ed altri pezzi di C. S. Vichem. È certo che questi abili intagliatori tra gli antichi non hanno ritoccato nè vedute in lontano, nè cieli, e che tra i moderni Vincenzo le Sueur, Pietro suo fratello e Nicolò figliuolo di quest'ultimo, sono i soli che abbiano ritoccate le loro tavole negli spazi grandi. Papillon dice, che il di lui padre non aveva questo uso, ed essere questa una delle ragioni per cui le sue tavole mancano di effetto.

Quando nelle vignette in legno occorre segnare parole od ornamenti, i quali già si abbiano intagliati a parte, si fa semplicemente un foro da parte a parte nel quale questi pezzi introduconsi in tal maniera che la parte rilevata di essi venga a risultare al diritto dei rilievi del resto della vignetta. È in tal maniera, a cagione di esempio, che mettonsi oggi i nomi

nelle carte geografiche o topografiche intagliate in legno, solitamente adoperandosi in tal caso semplicemente caratteri tipografici comuni.

Benchè gl'intagli in legno dieno, come dicemmo, un numero infinito di prove, tuttavia spesso accade che nell'assoggettarli al torchio vengano danneggiati, perchè un qualche pezzo troppo isolato se ne ammacca o si spezza. Per questo oggetto cercossi di moltiplicarli e vi si giunse in varie maniere.

Pensarono alcuni a fare madri degli intagli legno sul metallo e da queste ottenere varie tavolette di legno intagliate con uno dei seguenti metodi.

Il primo consiste nel comprimere assai fortemente la madre contro il legno, acciocchè vi formi una contro prova rovescia del rilievo che tiene, risultando incavati nel legno i segni che nella madre sono rilevati e viceversa. Fatto ciò levassi con una pialla o con una raspa tutto il legno fino al diritto del fondo dei solchi. Tuffando allora il legno nell'acqua calda od anche fredda le sue fibre si rigonfiano e comparisce in rilievo una copia esatta della madre che può servire a dare prove al pari di quella, ritoccandola tutto al più se occorre con un bulino. È chiaro che con la stessa madre possono farsi in tal guisa molte tavole intagliate.

Un altro metodo, immaginato da Graenaker e Frantz, consiste nell'applicare lo stampo arroventato sulla superficie del legno coperta di uno strato di due a tre millimetri di carbone, e farvelo entrare premendovelo con forza. In tal guisa si abbruciano le parti che devono rimanere cave, poi gettasi il legno nell'acqua per impedire che la combustione continui e guasti quelle parti che vogliansi conservare.

Tutti e due però questi metodi sono senza confronto inferiori a quello dell'**INTAGLIATORE** (V. questa parola), o, come

dicono i Francesi, *clichage*, con l'aiuto del quale può aversi da un comune intaglio in legno una madre in lega fusibile a bassa temperatura, la quale può dare molte copie in rilievo con l'improntamento medesimo sopra una lega più fusibile od anche su quella medesima, per la ragione che all'articolo IMPRONTAMENTO addietro citato (T. XIV, di questo Supplemento, pag. 28) adducemmo. Siccome ognuna di queste copie può dare alla stessa guisa molte madri, così ben si vede potersi con questo mezzo moltiplicare all'infinito qualsiasi intaglio in rilievo.

Un metodo dal quale forse in alcuni casi potrebbe trarre profitto, sarebbe quello di intagliare in cavo nel legno quei segni che si volessero avere in rilievo, regolandone la profondità in modo tale che fosse in tutti la stessa, al che facilmente si perverrebbe con ferri che ad una certa altezza avessero un fermo, il quale impedisse loro di affondarsi oltre ad un dato punto. Questa profondità si potrebbe far tale quale occorre il rilievo nei segni poco fra loro distanti. Ciò fatto converrebbe con una sostanza impastata con gomma od altro applicata mediante un pennello, ingrossare i campi in quei luoghi dove non sono segni che molto distanti e dove occorre per conseguenza una assai maggiore profondità nella vignetta.

Traendo in appresso una copia con l'improntamento da questi legni così preparati otterrebbero a bella prima vignette che potrebbero ottimamente servire per la stampa, e nelle quali non sarebbe difficile ottenere molti di quegli effetti che abbiamo veduto essere tanto facili nell'intaglio in cavo e difficili in quello in rilievo. Vedremo in appresso, parlando delle varie materie adoperatesi per fare le vignette, come la stessa cosa si sia fatta con materiali diversi dal legno.

Se si temesse che il legno pel contatto

del metallo caldo si avesse a sbiecare, potrebbe farsi la madre di gesso anziché di lega fusibile, ed a tal uopo sarà utile qui ricordare i suggerimenti dati dal Darcey intorno al modo di fare poscia con quella l'improntamento.

Il gesso che vuoi adoperare per fare le madri dee scegliersi ben cotto e che faccia molta presa, ridursi in polvere impalpabile e conservare in luogo asciutto fuori dal contatto dell'aria. La madre del rosto si fanno nel solito modo, inoliando meno che sia possibile il modello, evitando specialmente con diligenza le puliche, e non aggiugnendo al gesso che la quantità di acqua necessaria per distemperarlo. Quando ha fatto presa separasi la madre dal modello e si esamina con la lente, quindi, nel caso che non abbia difetti, tagliasi in modo che il suo contorno sia perpendicolare al piano delle due facce e che non resti intorno alla parte intagliata che quella quantità di gesso che occorre. Gli stampi così preparati possono asciugarsi all'aria aperta od anche in una stufa, il cui calore non oltrepassi i 60° a 80° centigradi, poichè una più alta temperatura torrebbe al gesso la solidità e lo renderebbe inetto a sostenere l'incollamento e la menoma pressione. Il rilievo del modello determina la grossezza dello stampo, ma ogni qualvolta è possibile decisi ridurre di 5 a 6 millimetri, dovendosi operare prontamente, e quanto meno grande è la massa, più prontamente imbevendosi di colla e seccandosi. Il gesso nel seccarsi non dee perdere che l'acqua inutile alla sua cristallizzazione, vale a dire non ritenere che da $\frac{1}{5}$ a $\frac{1}{6}$ del suo peso, quantità presso a poco uguale a quella che ha perduto nella cottura. Quando le madri sono a questo segno possono ricevere la colla che lega le loro molecole, le rende più compatte e più disposte all'operazione dell'improntamento.

Si possono ottenere buone impronte lasciando cadere uno stampo di gesso ben secco sopra un metallo fusibile ridotto allo stato pastoso mediante il calore; ma per giungere a migliori risultati si dee rendere lo stampo più solido e riempire con sostanza estranea i pori che formano puliche nel metallo e nucono alla pulitura dell'impronta. Non può ottenersi questo scopo che adoperando le colle animali, le gomme, le vernici, l'olio cotto e simili. La colla e la gomma però, avendo l'acqua per eccipiente, danno risultati più pronti e tanto migliori quanto che entrambi procurano una grandissima solidità. La colla animale costa meno, è di uso più facile e dà maggiore solidità ai pezzi più grandi, quindi si merita la preferenza a questo uopo.

Mettonsi a molle e sciolgonsi a caldo 100 grame di bella colla forte in due chilogrammi di acqua, passasi la soluzione attraverso un pannuolo fitto od una stamigna, riscalda quasi fino al punto dell'ebollizione e vi si tuffano i gessi ben secchi ed un po' riscaldati; l'aria che contengono si dilata e sfugge, e l'acqua prendendo il suo luogo, trae seco nell'interno della madre la colla che è molto divisa. Quando non si svolge più aria levasi il gesso, se lo scuote e si soffia con forza sulla superficie intagliata, per evitare che vi si formi col raffreddamento una pellicola di colla che toglierebbe tutta la finezza all'oggetto che vuolsi copiare; si fanno in appresso seccare gli stampi con le avvertenze medesime che abbiamo in addietro notate. Una sola immersione non basta per dare agli stampi assai grandi la solidità conveniente; in quel caso l'incolamento esser dee più forte, nè si ottiene questo effetto che ripetendo più volte l'immersione; vi sono però certi limiti da non oltrepassarsi, poichè gli stampi che contengono troppa colla si fenderebbero

e scaglierebbero nell'asciugarsi, locchè avviene specialmente quando riscaldandosi troppo prontamente la colla viene cacciata dal calore alla superficie. Gli stampi così incollati non devono adoperarsi che perfettamente secchi, e siccome, a motivo della colla che contengono, attraggono l'umidità dell'aria, così devonsi conservare in luogo secco o riscaldare qualche tempo prima dell'improntamento, il quale però non dee farsi che quando gli stampi sono freddi.

Il buon esito dell'improntamento fatto mediante stampi di gesso dipende molto dalla fusibilità della lega alla quale si applica. Quella di Darcey è la più atta a questo uso di tutte quelle che si conoscono, avendo soltanto il difetto di essere troppo costosa. Perchè abbia tutte le sue proprietà è duopo che i metalli onde componesi sieno ben puri ed uniti in tali proporzioni che il miscuglio divenga fluido al minor calore possibile; vale a dire che si formi di 8 parti di bismuto, 5 di piombo e 3 di stagno. Quando è ben fatta a 80° centigradi comincia ad ammolliarsi e fra 92 e 93° diviene scorrevole. Preparasi fondendo prima il bismuto, coprendolo di resina o di sevo, e riscaldando il tutto un po' fortemente, aggiugnendovi poi il piombo ed agitando bene il tutto innalzando un poco la temperatura. Finalmente aggiugnendo al metallo la quantità di stagno necessaria agitando di nuovo e collando.

Questa lega non deesi impiegare che allo stato pastoso, vale a dire a temperatura molto minore di quella dell'acqua bollente; trovasi allora nella condizione più favorevole per ricevere l'impronta della madre senza svolgere l'aria o l'acqua che quella contiene e che formerebbero puliche nel metallo. Lo stato pastoso viene ripreso dalla lega fusibile a 91°. Quando comincia a tornar solida formasi nella massa

del metallo ancora fluído una cristallizzazione che deesi rompere e render confusa agitando la lega vivamente ed impastandola, a così dire, col ricondurre quello che era verso gli orli al centro e viceversa. Quando il metallo è in questo stato vi si dee imprimere prontamente la madre di gesso.

Quegli stampi che hanno poca superficie possono improntarsi a mano, ma per quelli che esigono una pressione più forte si adopera quella macchina che abbiamo descritta all' articolo IMPRONTAMENTO del Dizionario (T. VII, pag. 107), e cui suggerimmo qualche modificazione in questo Supplemento (T. XIV, pag. 7).

Possono anche farsi gli stampi di altre materie e quelli di zolfo riescono ottimamente per piccoli oggetti, ottenendosi impronte assai belle e che staccansi facilmente, ma restando la superficie annerita dallo zolfo che riscaldandosi combinasì in parte col metallo e vi forma un intonaco artificiale di solfuro che può levarsi col tripolo, ma che nulla ha di spiacevole, massime quando sia diligentemente unto di olio. Perchè lo zolfo dà assai belle impronte deve essere stato fuso più volte e rimasto qualche tempo in istato di fusione, altrimenti non ha tenacità e col raffreddamento cristallizza in modo da produrre macchie ed inuguaglianze sulla superficie dell' impronta. Lo zolfo deesi inoltre agitare di tratto in tratto mentre si fonde per rinnovarne la superficie.

Abbiamo a lungo parlato del modo di moltiplicare le vignette con l'improntamento, imperciocchè, oltre al vantaggio di averne un numero di copie ancora maggiore e di evitare il pericolo che i legni si guastino per effetto della pressione del torchio, i fonditori di caratteri vendono le impronte stesse agli altri stampatori, sicchè queste sono di per sè stesse l'oggetto di un commercio di qualche interesse. È

Suppl. Div. Tecn. T. XV.

in questo modo che vedonsi alcune opere ristamparsi in lingue differenti e presso varie nazioni, tirandone un numero infinito di copie, ornate tutte delle identiche vignette, le impronte in metallo delle quali gli altri editori comperano dal primo che le ha fatte eseguire dall' artista.

La galvanoplastica offre oggi un' altra maniera di moltiplicare queste vignette: basta in fatto coprire comunque di un intonaco metallico la superficie di un intaglio in legno (V. PLASTICA), poi assoggettarlo in uno di quegli apparati che abbiamo descritti al principio dell' articolo INTAGLIO a bulino per avere riprodotto in rame esattamente ogni menomo incavo o rilievo. In tal modo se i segai delle vignette in legno erano rilevati si ha una madre di rame che può improntarsi su qualsiasi lega anche molto più difficilmente fusibile che quella del Darcet. Se invece si mette nel bagno una madre in lega fusibile ottiensi senza altra cura la vignetta riprodotta in rame. I vantaggi della galvanoplastica sull' improntamento sono una più esatta riproduzione, la maggior durezza e solidità del metallo in cui si possono avere le vignette, finalmente anche un minor prezzo, potendo farsi la lamina di rame sottilissima, rafforzandola poi sul rovescio col piombo od altra sostanza di assai poco prezzo.

Finalmente, utilissimo crediamo poter riuscire, specialmente per le vignette, quel metodo per averne copie rimpiccolite che descrivemmo alla pagina 109, e mediante il quale, per esempio, le stesse vignette che vennero eseguite per una edizione in 4.^{to} potrebbero servire per una in 8.^{vo} od anche in 16.^{mo}. Gli editori ed i tipografi possono facilmente valutare gli utili che da questa riduzione ottenere si possono.

La grande facilità con cui gli intagli in rilievo si stampano a differenza di quelli in cavo per la minore pressione che oc-

corre, fa sì che gl'intagliatori possono trarne prove da sé senza bisogno di ricorrere allo stampatore, il che assai comodo loro riesce. Devono a tal uopo bagnare con la spugna la carta da stamparsi a due, quattro od a sei fogli per volta, alternare ciascun foglio bagnato con uno asciutto, e lasciare il mucchio compresso sotto ad un peso per qualche tempo. La carta non dev'essere nè umida, nè asciutta: nel primo caso si formerebbero macchie sulle prove e la carta correrebbe il rischio di rompersi; nel secondo, l'inchiostro prenderebbe difficilmente ed i segni risulterebbero come interrotti.

Apparecchiata in tal guisa la carta, stendesi dell'inchiostro da stampa sopra due mazzi, e battesi uno di questi sulla tavola in guisa che il nero copra interamente il disegno, senza però ostruire i tratti più fini. Per assicurarsi se tutte le parti dell'intaglio sieno ben coperte di nero, inclinati leggermente la tavoletta, e vedonsi allora facilmente quelle che non avessero ricevuto l'inchiostro. Fatta questa operazione, mettesi con diligenza la carta sull'intaglio, se la copre con un altro foglio asciutto e soffregasi questo in tutti i punti con un brunitoio: quando si è certi di essere passati in tal guisa su tutte le parti dell'intaglio, levansi attentamente la carta, e si ottiene in tal modo una prova che indica tutte le parti del disegno che hanno bisogno di essere ritoccate e le modificazioni che vi si devono fare.

Fra gli autori che scrissero sull'arte dell'intaglio in legno, citeremo principalmente i seguenti.

SINGER. *Delle carte da giuoco e dell'intaglio in legno.*

OTILEY. *Storia dell'intaglio in rame ed in legno.*

LEOPOLDO CICOGNARA. *Memorie spettanti alla storia della Calcografia.*

ZANI PIETRO. *Materiali per servire*

alla storia dell'intaglio in rame ed in legno. T. I, pag. 78 e 152.

REES. *CYCLOPEDIA* T. X, Art. *Cutting wood*: T. XXXVIII, Art. *Wood engraving*.

DICTIONNAIRE DES DÉCOUVERTES. T. VIII, pag. 420. *Vari metodi.*

Dell'intaglio in rilievo sul metallo.

Alcune prove di vignette che trovansi nelle raccolte degli amatori sembrano indubbiamente provare che gli antichi maestri avessero pensato ad intagliare in rilievo sopra i metalli. Quindi sarebbe vano farci a discutere sulle pretese in questi ultimi tempi avanzatesi da alcuni relativamente alla priorità dei tentativi fatti a questo proposito. Lasciando adunque siffatta questione, descriveremo successivamente i varii metodi che conosciamo postisi in opera per giugnere a questo scopo.

Del pari che l'intaglio in cavo anche quello in rilievo può farsi sui metalli meccanicamente, col mezzo cioè di unghie, di bulini e di altri stromenti atti ad intagliare il metallo. È in questa guisa di fatto che si lavorano i seggelli per fare i bolli (V. quella parola) i quali, se devono, come è generalmente, servire a dare un numero illimitato di prove ed adoperarsi contemporaneamente da varii ed in luoghi diversi, scavansi per lo più in acciaio, adoperando poi il tipo come punzone per averne altri esattamente simili mediante le *Macchine da CONIARE*. A questa stessa maniera intagliansi purimenti in acciaio i punzoni dei *CARATTERI da stampa* (V. quella parola) che si fanno in rilievo per averne poi le madri di rame nelle quali i caratteri stessi si gettano. Alla stessa guisa fecersi anche per qualche tempo alcuni di quegli ornati e vignette l'uso dei quali ricorreva più di frequente nella tipografia, e talvolta se ne fa ancora; ma quando trattasi di un disegno un po' complicato, questo metodo è

lungo e dispendioso, sicchè, malgrado la minore durata degli intagli sul legno ed i pericoli che si corre nel lavorare quella materia attesa la fragilità sua, tuttavia ebbersi questi per lungo tempo la preferenza su quelli sul metallo. Un caso eccezionale in cui forse giotterebbe l'uso del bulino o di simili strumenti da taglio, sarebbe quello in cui si volesse far uso del piombo, il quale tenerissimo essendo a solcarsi potrebbe facilmente ricevere in cavo i segni che vogliansi ottenere in rilievo, ingrossando poscia i campi come si è suggerito pel legno (pag. 203) e traendone poi copie rilevate ed atte a stamparsi con l'improntamento o con la galvanoplastica.

Da alcuni anni molti tentativi si fecero per ottenere intagli in rilievo sul metallo con l'uso dei mordenti, e quantunque i risultamenti ottenuti lascino ancora qualche cosa a desiderare, crediamo tuttavia che questo nuovo ramo di industria acquisterà un giorno ugual perfezione dell'intaglio in cavo ad acqua forte, senza costare più di quello in verun modo. Quanto alla scelta dei metalli da adoperarsi a tal fine, Deleschamps dice avere provato lo zinco, ma averlo trovato inetto a dar buone prove ed a poter servire per altro se non che per oggetti grossolani ed imperfetti. La non omogeneità dell'ottone, del bronzo o di altre simili leghe non lascia sperare che possano dar buoni effetti, per lo che i due metalli che trovaronsi più convenienti all'intaglio in rilievo sono il rame e l'acciaio, ed il primo è ancora preferibile e per la facilità di ritoccarlo a bulino, e per la regolarità con cui viene attaccato dagli acidi. La corrosione dell'acciaio è invece più lunga, e vi è meno certezza nell'operare, di raro trovandosi quel metallo di qualità identica. Abbiamo veduto qui addietro come anche il piombo possa forse dar qualche utile, adoperato in modo però affatto diverso dagli altri metalli.

A Parigi i fratelli Lambert e Girardet sembra che abbiano fatto uso degli acidi per intagliare sul rame in rilievo fino da 35 anni fa, e Carez stampatore di Toul avanza le stesse pretese che dice risalire fino al 1806. Il primo metodo cui Carez ebbe a ricorrere si fu quello di incvernicciare il suo rame come per l'acqua forte, calcarvi alla stessa maniera il disegno, poscia con l'unghiella levare la vernice negli spazi bianchi, lasciando sul rame i segni che hanno ad esser neri. Quando tutte le parti della vernice si sono levate in tal guisa non rimanendo più sulla piastra se non se quei tratti che rappresentano il soggetto che si vuol intagliare in rilievo, si dà mano all'acidazione, che si fa cignendo di cera la lamina come per l'acqua forte, lasciando agire l'acido in fino a tanto che abbia scavato alla profondità conveniente, e coprendo mano a mano con vernicetta le parti che si reputano abbastanza corrose. Quantunque questo metodo presentasse alcuni vantaggi aveva tuttavia le imperfezioni di non rendere mai il vero pensiero dell'artista, non potendo riprodurre esattamente la finezza del suo disegno. È in vero evidente che l'artista incaricato di levare la vernice nei punti che devono restar bianchi non ha libertà e franchezza nel suo lavoro, e che difficilmente potrà lasciare pure e nette le linee; inoltre, siccome l'acqua forte corrode tanto lateralmente che al fondo dei solchi, facilmente può distruggere, prima che si avesse neppure il tempo d'arcorgersene, i tratti fini ed isolati, sui quali potevasi anche essere smossa la vernice per effetto del lavoro fattosi nel levare i campi.

Fino dal 1820 Lizars aveva proposto di segnare l'oggetto da intagliarsi sopra la lamina di rame con vernice di trementina colorita con nero fumo, poi quando questa era secca versare sulla piastra dell'acido nitrico diluito che corrodessa le

parti scoperte dal rame e lasciasse intatto il disegno. Osservavasi che se eranvi molte ombre la operazione potevasi fare con sicurezza, ma se le linee erano troppo distanti la difficoltà diveniva maggiore e faceva duopo scavare alquanto col bulino intorno alle linee, per evitare che il mazzo dell'inchiostro toccasse al fondo gli incavi e diminuisse la nettezza della stampa.

Più recentemente, cioè nel 1835, Demibourg di Metz propose lo stesso metodo, suggerendo che si disegnasse sul rame con un pennello o con una penna intinti nella vernicetta, adoperando per la corrosione dell'acido nitrico a 18 gradi se fa caldo ed a 20° se la temperatura è più bassa; adotta del resto le stesse avvertenze che per l'intaglio ad acqua forte comune, se non che raccomanda particolarmente di compierla senza interruzione, poichè crede che i lunghi intervalli nell'operazione stanchino molto la vernice. Assicura del resto che tre ore bastano per iscrivere a dovere una lamina.

Questo secondo metodo è certamente assai migliore del primo; ma sarà tuttavia difficile l'ottenere anche con esso quella nettezza di linee che tanto importa, sia del resto che si adoperino la penna, il tira linee od il pennello, poichè se la vernice è fluida abbastanza per iscorrere facilmente dallo strumento adoperato vi sarà il pericolo di vederla dilatarsi sulla lamina allargando i segni; se invece sarà troppo consistente, non aderirà che in alcuni punti, e gli strati risulteranno spezzati ed interrotti. Finalmente, egli è chiaro che veruno di quegli utensili potrà dare linee tanto fine quanto occorre qualche volta per produrre certi effetti. Tuttavia Deleschamps crede potersi trarre grande partito da questo metodo facendo uso del bulino insieme con l'acqua forte; ma essere estremamente difficile, per non dire impossibile, di ottenere con quest'ultima sola lavori in cui

siasi conservata la finezza dei tagli nei grandi spazi e che ivi presentino profondità sufficiente a stamparli coi metodi tipografici. Quando vi hanno segni molto fitti basta poca profondità per trarre una prova della vignetta; ma negli spazi grandi i segni fini restano infallibilmente distrutti, a meno che non si avesse la cura di coprire ad ogni tratto con nuovi strati di vernice il rilievo di essi. Osserva però lo stesso Deleschamps che se occorrono tutte queste minuziose cautele, che esigono molto tempo ed abilità, oltre a tutte le altre difficoltà di esecuzione, questi metodi presentano poco vantaggio assai pel commercio e nessun progresso per l'arte.

Tutti i metodi precedenti adunque, benchè possano dare in alcuni casi ed in certi lavori vantaggi innegabili, a motivo della brevità di tempo che esigono e della grandezza delle piastre che possono procurare, tuttavia hanno il difetto di non poter rendere esattamente la copia fedele dell'opera del disegnatore, e specialmente il carattere distintivo particolare di ogni artista. Per giungere a questo fine e riprodurre il sentimento del disegno originale, alcuni intagliatori pervennero con l'esercizio a disegnare facilmente sulle lamine metalliche col pennello o con la penna intinti di una vernice liquida; ma altre difficoltà si uniscono a quella del disegnare in una delle due anzidette maniere. Non solamente fa bisogno di grande abilità nel disegnatore, ma la vernice che egli adopera, oltre al non essere, come dicemmo, troppo densa nè troppo scorrevole, aver dee tale natura da resistere con qualche forza ai mordenti. Deleschamps raccomanda a tal fine quella sua vernicetta la cui composizione indicammo alla pagina 130 e che contiene piccole quantità di gomma elastica; è vero che è meno essiccative, ma tiene maggiore aderenza e scorre facilmente dalla penna. Con

l'uso di essa è necessario tuttavia snettare la penna di tratto in tratto dopo averla tuffata nell'essenza di trementina.

L'intaglio in rilievo sui metalli potendo forse divenire oggetto di somma importanza, massime quando siasi perfezionato maggiormente, riferiremo i vari tentativi fattisi da Deleschamps e da altri per giugnere a questo risultato.

Provò egli dapprima a disegnare con la vernicetta di cui parlammo mediante una penna sopra una carta preparata appositamente, quindi trasportare il disegno sulla lamina riscaldata dapprima solo al grado sufficiente per fondere quella vernice. Adoperata essa in allora sulla lamina e la carta se ne staccava assai facilmente inumidendola alquanto con acqua acidulata. In questa maniera però, oltre alle cure minuziose che pel trasporto del disegno si esigono, i segni della vernice aumentano di larghezza nel comprimerli che si fa sulla lamina e quelli finì non riescono bene che assai difficilmente.

Provò anche Deleschamps ad intonacare la lamina di una vernice solubile nell'acqua, adoperando a tal fine lo zucchero, le gomme ed i succhi. Quando lo strato è secco, vi si calca il disegno e si scopre il metallo nei segni, come si farebbe per un intaglio all'acqua forte. Versasi poi sulla lamina una soluzione resinosa nell'alcova a 40 gradi, riscaldata leggermente la piastra per obbligare la resina a penetrare nei tratti del disegno, e se la tuffa nell'acqua che scioglie la vernice muccosa o zuccherina: levansi le ultime porzioni di questo composto sfregando leggermente con un pennello di pazzola, quindi si assoggetta la piastra all'azione del mordente. La vernice di resina aderisce con molta forza al metallo, ma i segni riescono più sottili che non siensi segnati, perciò che la punta essendo conica fa il solco più stretto nella parte che

tocca il metallo. Converrebbe quindi variare opportunamente la forma di questa punta ed acquistare una certa pratica del modo più opportuno di adoperarla. Un metodo simile abbiamo suggerito per fare i disegni e gli intagli con la galvanotipia (pag. 172).

Un altro mezzo immaginato da Deleschamps, e dal quale dice sperare migliori risultati, è analogo a quello che abbiamo veduto suggerito da Lizars, e consiste nel disegnare sulla lamina con una sostanza grassa resinosa, al qual uopo il Deleschamps suggerisce una matita da adoperarsi alla stessa guisa di quella litografica, ma della quale per altro non indica la composizione, assoggettando poscia la piastra così disegnata all'azione dell'acido. A tal fine incomincia il Deleschamps dallo stropicciare la lamina di rame con carbonato di calce, e, se non è troppo grande, tuffarla in acqua distillata che contenga un centesimo di acido nitrico. Se la lamina è grande vi si passa sopra l'acqua acidulata con una spugna, con la massima regolarità possibile; l'oggetto di queste operazioni si è di togliere alla lamina la sua lucidezza per potervi meglio disegnare sopra con la matita a vernice, e perchè i segni di essa vi aderiscano con maggior forza. Abbiamo veduto come questa preparazione sia utile anche per l'intaglio ad acqua forte. Asciugasi bene la piastra, quindi se la pone sopra un braciere e se la riscalda tanto che i segni della matita di vernice vi aderiscano senza allargarsi. Per conservare costantemente la temperatura conveniente a questo uopo giova porre la piastra sopra un cassetto pieno di acqua calda o di altro simile apparato di cui si possa regolare con qualche mezzo il calore. L'artista disegna su questa lamina così riscaldata liberamente e con tutta facilità, mediante la matita la cui composizione non viene, come dicemmo, dal Deleschamps indicata, ma

che potrebbe forse essere quella litografica stessa, e che, ad ogni modo, è facile scoprire mediante alcuni pochi tentativi. Se occorre levare un qualche segno intignesi leggermente un pennello nell'esecuzione di trementina e lavasi asciugando poi con un pannolino il luogo prima di farvi di nuovi segni. Finito il disegno si dà mano all'acidazione, incominciando dal circondare di cera la piastra; poi la si copre di uno strato di sei ad otto millimetri di glifogeno preparato nel modo seguente.

Acido nitroso a 30 gradi . . . 16 parti
 Acetato d'argento 6
 Etere nitroso idratato 96.

Questo etere si prepara facendo reagire 16 parti di acido nitrico, su 16 di alcoole rettificato, sospendendo la reazione quando comincia a manifestarsi con l'aggiunta di 6 1/2 parti di acqua distillata.

Appena il glifogeno si trova a contatto con le parti scoperte della lamina ne attacca la superficie con grande energia, essendo ridotto l'argento allo stato metallico. Di cinque in cinque minuti agitasi con un pennello. Gli acidi in eccesso reagiscono sopra di lui e lo tornano allo stato primitivo, come diciamo parlando della teoria di questo mordente (pag. 156). Dopo cinque minuti si cambia il glifogeno, e così di seguito, fino a che si veggia il bisogno di coprire i tratti più fini del disegno. Deleschamps raccomanda principalmente, siccome cosa della più alta importanza che l'artista studi attentamente il grado di profondità assolutamente necessario perchè la vignetta eseguita in tal guisa possa stamparsi col torchio tipografico. L'azione prolungata, dice egli, degli agenti chimici e lo sfregamento del pennello, per quanto sia lieve, nuociono sensibilmente all'aderenza della vernice e potrebbero danneggiare alcune parti dei segni fini ed isolati.

Meglio sarebbe in ogni caso ripetere l'acidazione applicando di nuovo la vernice sulla piastra con un mazzo coperto di vernice dura, a quella guisa che si è suggerito pel rinnovamento delle lamine a bulino (pag. 89); se rimanesse poco da fare, i ritocchi si potrebbero eseguire, col bulino e gl'incavi nei grandi spazi con l'unghiella. I liquori che servono a questa operazione contengono ancora dell'argento in soluzione, il quale precipitarsi tuffandovi una verga di rame e rimane sul feltro pel quale si passa il liquore. In tal guisa, osserva il Deleschamps, la stessa quantità di argento può servire indefinitamente a preparare dell'altro glifogeno ed anche le soluzioni stesse di rame possonsi raccogliere ed impiegare utilmente dai chimici.

Ora sono già scorsi cinque anni che noi pure ci diammo a studiare vari modi per ottenere vignette con facilità ed economia, e fra gli altri tentativi, dei quali parleremo in appresso, alcuni pure ne facemmo sui metalli, in unione all'amico nostro Alessandro Zanetti, valente disegnatore ed esperto anche nelle pratiche dell'intaglio ad acqua forte. Ripetemmo noi pure i metodi del Carez e del Lizars in addietro accennati e con buon effetto, ma inoltre provammo un metodo che non abbiamo finora voluto accennato ed il quale ci pare in molti casi suscettibile di dare effetti superiori agli altri. Consiste questo nel preparare il rame esattamente alla stessa maniera come per l'intaglio ad acqua forte, riportandovi il disegno e scoprendo il metallo con la punta, quindi passando nello stesso modo all'acidazione, con la sola differenza di spingere questa a profondità molto maggiore che per l'intaglio in cavo non si acostumi. Quegli spazi che sono larghi in maniera da abbisognare di un incavo alquanto maggiore si ingrossano sul rame applicandovi con un pennello vari strati di cerussa temperata con acqua di gomma. Trovando

una copia da questo rame con l'improntamento in lega da caratteri si ha una vignetta atta a stamparsi, poichè risultano in essa rilevati quei segni che si avevano incavati nel rame, il quale in tal caso fa l'ufficio di madre semplicemente, potendo del resto servire a dar molte copie della stessa vignetta. Di più questo rame medesimo, prima di riceverè gli ingrossamenti fatti con la cerussa, può dare prove calcografiche le quali possono servire di norma per regolarlo dove occorra. La profondità prodotta in tal guisa dalla corrosione dell'acido, quantunque certo non sia in tutti i punti esattamente uniforme, lo è pure abbastanza perchè nessun tratto della vignetta con l'improntamento ottenuta per darsi nello stamparla col torchio tipografico. Anche con questo metodo però incontrasi uoa qualche difficoltà, benchè certamente minore assai che cogli altri, circa al fare i segni fini ed isolati in mezzo a larghi spazi bianchi. Nel caso però in cui molti ve n'abbia, riesce facile evitare questo inconveniente, facendo gl'ingrossamenti prima dell'acidazione sul calco del disegno riportato sulla vernice e mediante una sostanza che non si disciolga nell'acido nè venga intaccata da quello; basterebbe in allora solcare con una punta i segni anche sugli ingrossamenti, fino a che si vedesse scoperto il metallo, poscia dare l'acido nel modo ordinario.

Oggidi che la galvanoplastica è venuta aiuto dell'arte dell'intaglio tanto, come in finora vedemmo, può giovare anche in questo metodo per riprodurre la madre interamente di metallo senza ingrossamenti di cerussa od altro.

Se corrispondessero col fatto le particolari proprietà dell'azione del galvanismo applicata all'intaglio che accennammo alla pagina 168, e quella principalmente di approfondire i solchi senza corrodere i lati che per conseguenza si con-

servassero perpendicolari, ben si vede che con quel mezzo si eviterebbero le difficoltà tutte che coi mordenti si incontrano per la esecuzione delle vignette in rilievo, ed è sotto questo aspetto principalmente che non può mai raccomandarsi abbastanza agli intagliatori lo studio di quella maniera di lavorare.

Tutte le regole che abbiamo indicate relativamente all'intaglio in rilievo sul rame possono ugualmente applicarsi sull'acciaio, se non che si dovrà far uso dei mordenti che abbiamo indicati parlando dell'intaglio in cavo sull'acciaio o *siderografia* propriamente detta, e specialmente del glifogeno composto nelle proporzioni indicateci alla pagina 157, con la differenza però che si dovrà porre una quantità tripla di acetato di argento, e che invece di non lasciare quel mordente sulle piastre che per alcuni minuti, come dicemmo pel rame, non si dovrà smantarlo che ad ogni dieci minuti. Deleschamps non dubita che mediante alcuni saggi ripetuti non si possa giugnere ad avere in tal guisa grande esattezza di lavoro. Più prezioso ancora in tal caso che per l'intaglio in cavo sarebbe poi l'uso del galvanismo, ridotto a quel punto cui disse essere giunto lo Spencer (pagine. 168).

È sull'acciaio specialmente che si intagliano col bulino, con le unghie e con altri stromenti analoghi i punzoni pei caratteri tipografici, pei bolli, per le monete, per le medaglie e simili; ma di questi argomenti avremo altrove a discorrere negli articoli che trattano separatamente dei varii oggetti summentovati.

Fra gli autori che parlano dell'intaglio in rilievo sui metalli citeremo i seguenti.

ENCYCLOPEDIA METROPOLITANA. *Mixed and applied sciences*. T. V, pag. 780 a 840.

REPERTORY OF ARTS. *Seconda serie*, T. XXXIX, pag. 113. *Intaglio in rilievo sul rame, privilegio di Lisars.*

DICTIONNAIRE DES DÉCOUVERTES. Tome VIII, pag. 420. *Metodi varii.*

Dell' intaglio in rilievo sulla pietra, od altre sostanze. Fra i varii metodi che la litografia mette in opera per riprodurre i disegni fatti sulla pietra avviene uno eziandio, il quale consiste nell'approfondare mediante l'azione di un acido i campi lasciati scoperti dal disegnatore. Ma poco è l'incavo che in allora si ottiene, il quale dee piuttosto servire di aiuto che di mezzo principale per la esecuzione dei disegni, non potendo ad ogni modo quelle pietre stamparsi che mediante il torchio litografico e le cure minuziose che nell'uso di quello abbisognano. Riserbandoci quindi all'articolo LITOGRAFIA di parlare del modo di eseguire quel metodo e dei vantaggi che esso presenta, qui considereremo l'incavo in rilievo sulla pietra sotto aspetto totalmente diverso, vale a dire in quanto che giungasi ad appronfondare i campi per modo da potere aver copie del disegno col torchio tipografico semplicemente.

La idea di ottenere incavi e rilievi molto forti sulla pietra col mezzo degli acidi è da gran tempo venuta in pensiero, e troviamo descritto un metodo per questo fine nella Enciclopedia metodica che stampavasi nel secolo scorso. I metodi per eseguirla sono assai semplici ed i medesimi affatto che per l'intaglio ad acqua forte, senza altra differenza tranne quelle che la diversa natura della materia richiede. Così, per esempio, anche in tal caso si può intonacare la pietra di uno strato di gomma con nero fumo, scoprirla nei segni che vogliono avere rilevati, introdurre in questi solchi una sostanza grassa o resinosa, al qual uopo raccomandasi specialmente la vernice di copale, poscia levare lo strato gommoso con un lavacro nell'acqua. Si può anche invece disegnare a bella prima sulla pietra con una sostanza preservatrice, e la Enci-

lopedia suggeriva a questo uopo una soluzione di cera lacca nell'alcole.

Preparata in uno degli anzidetti modi la pietra, che esser dee di natura omogenea e facilmente attaccabile dagli acidi, come, per esempio, un carbonato calcareo, se la cinge di un arginetto di cera all'intorno e vi si versa l'acido; che deve essere assai diluito, segnando al più 4 gradi del pesa acidi. I mordenti che meglio convengono in questo caso sonu quelli che formano composti solubili con la base calcarea; quindi quelli acetico, idroclorico e nitroso danno buon risultamenti e si hanno ad usare di preferenza. L'acido idroclorico è il miglior mordente per intagliare in rilievo sulla pietra, non avendo, come gli altri acidi, l'inconveniente di produrre una effervescenza e sobbollimento che nasconde i segni all'atto dell'acidazione. Del resto la operazione si fa alla stessa maniera come sul rame ed occorre parimenti molta avvertenza di coprire i tratti fini ed isolati perchè restando corrosi al di sotto non vengano levati dall'acido. Anche in questo caso crediamo che dovesse tornare senza dubbio assai utile quello spedito che suggerimmo per l'intaglio in legno (pagina 203) e per quello sul rame (pag. 210) di fare cavi i segni che hanno ad essere rilevati, dando loro mediocre profondità, ed ingrossando poi gli spazii alquanto larghi che devono restar bianchi, traendone poscia con l'improntamento in lega fusibile una vignetta atta a stamparsi. Ripetiamo sembrarci evidentemente che questo metodo, il quale non abbiamo veduto suggerito da altri, eviti tutte le difficoltà e gli inconvenienti dell'intaglio in rilievo cogli acidi su qualsiasi sostanza.

Un metodo alquanto analogo al nostro venne proposto, insieme con altri metodi di stereotipia nel 1792, da F. J. Hoffmann di Schelestat per l'intaglio in rilievo delle carte geografiche, e può vedersi descritto

nel T. II delle Descrizioni dei privilegi spirati in Francia, a pag. 143. Consiste nel coprire una tavola di rame ben diritta di uno strato terroso della grossezza di circa due linee, più o meno secondo il rilievo che vuolsi avere. Questo strato è composto di ocre, di sale di tartaro e di buona dose di gomma arabica, il tutto stemperato nell'aceto. Formasi lo strato in più volte facendo seccare ogni volta la lamina in una stufa, quindi segnasi su questo strato molto indurito la carta geografica che vuolsi avere in rilievo. Finito il disegno, si mette la lamina per 24 ore in una cantina alquanto umida; ed il sale di tartaro cadendo in deliquescenza ammolisce la terra e la rende atta ad essere solcata con istrumenti fatti appositamente. Si ha cura di affondarli tanto che scoprasi il rame e quando questa operazione è finita si torna a far seccare lo strato terroso. In tal guisa si ha una madre in cavo dell'intaglio, il quale producesi poi mediante l'improntamento. In questo metodo però non si fa parola, come ben si vede, dell'ingrossamento, cosa tuttavia molto importante. Sembra che Carez di Toul non conoscesse questo privilegio, l'uso del quale è oggimai divenuto di pubblico diritto, poichè il 2 marzo 1827 chiese un privilegio esclusivo per 15 anni per metodi particolari di intaglio in rilievo che chiama *pantografia* e nei quali descrive lo stesso principio del metodo d'Hufmann, senza altra differenza che nella composizione dello strato onde copre la lamina.

Per alcuni oggetti che non abbiano molta finezza si può anche semplicemente fare i solchi in cavo alla superficie spianata di qualche sostanza tenera e friabile, come sarebbe, a cagione d'esempio, la terra di Vicenza che impiegammo con buon effetto a quest'uso, ingrossando al solito i campi. Un altro vantaggio del sistema di eseguire in cavo gli intagli perchè poi ri-

sultino in rilievo con l'improntamento si è quello che si fanno diritti quali hanno ad essere sulla carta, il che riesce sempre assai comodo, ma principalmente per quelli che non hanno pratica di intagliare e che vogliono in tal guisa moltiplicare i propri disegni, scritti o sinili.

Dell'intaglio a chiaro-scuro. Questa maniera d'intaglio viene ad essere pel legno quello che è l'acqua tinta pel rame, ed è conosciuta dai Francesi col nome di *camaieu*. L'origine sua sembra antichissima, imperocchè dicesi che un certo Cleofanto esercitasse presso i Greci la pittura a chiaro-scuro con un solo colore, detta perciò *monocromatica*, e che gli Orientali abbiano anche da tempo immemorabile l'uso di stampare le loro tele col mezzo di varie tavole. La prima invenzione in Europa però dell'intaglio a chiaro-scuro col mezzo di due tavole sembra doversi ai Tedeschi, e particolarmente a quell'artista conosciuto comunemente col nome di *maestro degli stocchi*, o, per meglio dire, *dei bordon i incrociati*, perchè con questa cifra segnava le proprie stampe includendovi le lettere I. V., cifra che viene riguardata siccome quella di un certo Johan Ulric Pilgrim, cioè, Giovanni Ulrico Pellegrino. Quantunque non abbiansi precise notizie intorno al tempo della nascita di questo artista e dell'esecuzione de' suoi lavori, tuttavia si reputa anteriore ad Alberto Dürero, perchè le di lui stampe a chiaro-scuro hanno un carattere di maggiore antichità che quelle del Dürero, di Lucas Cranach, di Hans Burmair e di Baldung Grunn e di qualsiasi altra stampa italiana o di altra nazione eseguita con due tavole e con data anteriore a quella di un *Riposo in Egitto* a chiaro-scuro di Lucas Cranach dell'anno 1509.

Quanto poi al chiaro-scuro con tre o più tavole l'invenzione di esso spetta agli Italiani e ad Ugo de Carpi particolarmente,

non esistendo presso i Tedeschi stampa alcuna a più che due tavole prima del 1518, data che trovasi in alcune stampe di questa seconda maniera di chiaro-scuro intagliate da Ugo de Carpi, il quale sembra senza dubbio avere scoperta ed introdotta questa seconda e più raffinata maniera di intaglio a chiaro-scuro. Molti artisti italiani in appresso ad essa applicaronsi, fra i quali Antonio da Trento, Andrea Andreani, il Boldrini, il Vicentini, Bartolomeo Coriolano e più altri, pel che è assai maggiore il numero delle stampe a chiaro-scuro a tre e più tavole intagliate a quel tempo da Italiani che non da artisti tedeschi.

Questo segreto piacque talmente al celebre Raffaello da fargli desiderare che molte sue composizioni fossero copiate in questo modo, e vogliono anzi taluni che abbia intagliato egli medesimo alcune di queste tavole in legno, cui pose la iniziale del suo nome, cioè una R fatta in bianco nella stampa o mediante tinta più chiara.

Silvestro o Marco di Ravenna, ma particolarmente Francesco Mazzuoli, detto il Parmigianino, hanno intagliato in questa maniera sugli esemplari di Raffaello; furono imitati da Girolamo Mazzuoli, da Antonio Frontano, dal Beccafumi, dal Baldassorno, dal Perucci, dal Benedetto, dal Penozzi, da Luca Cangiago, da Rogero Goltz o Goltzio, da Enrico ed Uberto del medesimo nome. Il contorno delle medaglie date a chiaro-scuro da Uberto Goltzio pittore antiquario venne intagliato con l'acqua forte. Molti intagliatori hanno fatto dopo lo stesso, per avere copie più esatte dei disegni dai pittori abbozzati con la penna ed acquerellati con colore; espediente, che non può applicarsi che a questo uso, perchè il segno magro dell'acqua forte non ha nè la bellezza, nè l'espressione di quello intagliato in legno, che è più vigoroso e più picuo.

Fino dal tempo dei Goltzi, alcuni intagliatori a chiaro-scuro variavano le loro tavole con colori diversi dal contorno e lo caricavano di tagli e contro-tagli; lo che usciva del genere e nuoceva all'effetto del chiaro-scuro di Ugo da Carpi. Si hanno intagli a chiaro-scuro di Vaino, di Lucino, di Dorigny, di Bloemart, di Fortunio, di Andrea Andrian, di Pietro Gallo, di Ligosso di Verona, di Barroccio, di Antonio da Trento, di Giuseppe Scolari, di Niccola Rossiliano, di Domenico Salieno, e simili. Quest' arte fiorì poi nel 1600 sotto Paolo Molreelse di Utrecht, Giorgio Lalleman, Businck, Stella, con le sue figliuole e nipote, i due Maupius, il Guido, Coriolano e Giovanni Coriolano, e nel 1650 sotto Cristoforo Degher, il quale ha intagliato le opere di Rubens, sotto Monténat, Vincenzo le Sueur, il quale non è riuscito, e Niccola, che ha intagliato a questo modo con miglior successo pel Crozat e pel conte di Caylus.

Francesco Perrier, pittore della Francia Contea, s'immaginò, circa cento anni fa, d'intagliare con l'acqua forte tutte le tavole di chiaro-scuro; cosa, che, secondo Bosse, era già stata tentata dal Parmigiano, il quale aveva poi abbandonata questa maniera, per essergli sembrata troppo meschina. Ciò si faceva con due tavole di rame, una delle quali stampava il nero, e l'altra il bianco sopra carta bigia; ma queste stampe non avevano nessuna vaghezza ed erano senza effetto, sicchè anche Perrier abbandonò le sue tavole di rame per ripigliare quelle di legno.

Data questa breve notizia storica passeremo a descrivere le operazioni dell'arte. Ecco come Bosse spiega la maniera di Ugo da Carpi. « Bisogna, dice' egli, avere due tavole della stessa grandezza ed esattamente adattate l'una sull'altra. Sopra una di esse si può intagliare interamente quello che si desidera, e poi farla

stampare in nero sopra carta bigia e forte, e dopo avere inverniciata l'altra tavola sovrapporvi la stampa arrovesciata, quindi passare il tutto sotto al torchio, ottenendo così una contro prova sopra la tavola inverniciata. Fatto ciò, bisogna intagliare sopra questa lamina le parti in lume, e farle profondamente incavare dall'acqua forte. Si può fare la stessa cosa col bulino ed anche più facilmente.

» La maggiore difficoltà in tutto questo si è il trovare della carta ed un olio che non facciano diventare giallo o rosso il bianco; la miglior cosa di ogni altra si è prendere dell'olio di noce bianchissimo, estratto senza fuoco, indi metterlo in due vasi di piombo e lasciarlo al sole fino a che siasi condensato e produca una vernice debole (V. *INCIOSTRO da stampa*). Per fare la vernice forte si lascerà questo olio assai più tempo al sole.

» Bisogna in appresso procurarsi cerussa nettissima, e dopo averla lavata e ridotta estremamente fina, farla seccare e macinarla con vernice debole molto a secco, ed in seguito unirla con vernice più forte e più densa, come si fa per l'inchostro da stampa col nero fumo. Indi, dopo avere stampata di nero o di altro colore sopra grossa carta bigia la prima tavola che è interamente intagliata, lasciarsi seccare per dieci o dodici giorni ed allora si inumidiscono queste stampe e mettesi del bianco in quei luoghi della lamina dove sono intagliate le parti in lume, se la asciuga e collocasi in appresso sopra il foglio di carta bigia di già stampato, in guisa che riesca giustamente sulla impronta che vi ha fatto la prima tavola, avvertendo di non metterla a rovescio, cioè capovolta. Ciò fatto, non resta che far passare il tutto sotto al torchio. »

Questa descrizione di Abramo Bosse è difettosa e mancante in molti luoghi. Procureremo di esporre la maniera di intagliare a chiaro-scuro in modo più preciso e più chiaro.

Le tavole destinate ad essere intagliate a chiaro-scuro si faranno di pero piuttosto che di bossolo, perchè sopra il primo di questi legni le masse prendono meglio il colore, che sopra il secondo. Non si ricercano altri stromenti, nè altre norme che quelli indicati parlando dell'*intaglio in legno*.

Convien intagliare tante tavole quante sono le tinte che si vuol fare. I chiari od i lumi principali, devono essere formati in cavo nelle tavole, per lasciare che la carta mevesina ne dia il colore. Talvolta intagliasi sopra il rame con l'acqua forte il contorno, specialmente allora quando non si possa imitare l'abbozzo originale disegnato con la penna ed acquerellato senza che questo contorno sia molto sottile e fino.

Il merito di questa maniera d'intaglio consisterà principalmente nella giusta corrispondenza ed accordo di ciascuna tavola o tinta; lo che si otterrà col mezzo di punte o riscontri bene adattati sul telaio, come nella stampa in caratteri, ma ancora meglio col torchio calcografico e con una macchina di cui daremo la descrizione.

Quando le tavole di legno per una stampa saranno state tutte disegnate esattamente le une sopra le altre, bene squadrate ed intagliate, al numero di tre per lo meno, una per le masse meno fosche o brune, nella quale si saranno intagliati rami e chiari od i lumi, una per le masse più scure ed una pel contorno e per segni di forza delle figure, sicchè alcuna non abbia quello che sarà stato intagliato sull'altra, si avrà un congegno di quercia o di noce, della grossezza delle tavole intagliate e della larghezza presso a poco del torchio calcografico.

Questo congegno sarà composto di tre pezzi che entreranno uno nell'altro uniti

insieme con arpioni o gaugheri; uno dei pezzi sarà formato a guisa di scarpa per poter essere facilmente introdotto fra i cilindri del torchio, ed avrà da ciascun lato una piccola sponda di ferro attaccata con vitù sulla sua grossezza: sugli altri due suoi lati si metteranno pezzi di panno più o meno larghi secondo il bisogno. Perchè l'intaglio venga bene è duopo che la carta sia bagnata a dovere. Se ne preuderà un foglio che s' inserirà a squadra più o meno innanzi sui panni secondo il margine che si vorrà lasciarsi, ponendovi sopra il pezzo a scarpa ed uno dei due altri. Si darà quel colore che si vorrà alla prima tavola, cioè alla più chiara, con mazzi o rotoli; si collocherà destramente questa tavola dalla parte dell'intaglio sopra il foglio di carta che si è disteso sopra i pezzi di panno al disotto del pezzo a scarpa e di uno degli altri, e si avrà l'attenzione di accostarlo esattamente all'angolo o squadra di questi pezzi. Ciò fatto, si metteranno sopra la tavola alcuni pezzi di panno, fogli di carta od altre cose molli, affinchè girando le aspe e facendo passare il tutto fra i rotoli, il colore che è sull'intaglio si attacchi bene alla carta. Stampata questa tinta sopra tanti fogli di carta quante saranno le stampe che vogliono tirare, si passerà con le medesime precauzioni alla seconda tinta, e così di mano in mano. Se vi ha più di tre tinte, si comincerà sempre dalla più chiara, si passerà alle più brune che si tireranno successivamente, passando dalla meno oscura a quella che lo è più, e si finirà con la tavola dei contorni, senza confondere insieme le tavole, attenzione dalla quale dipende tutta la bellezza di questo genere di lavori: lo che darà compimento alla stampa a chiaro-scuro. In questa guisa vennero stampate quelle belle stampe di chiaro-scuro che Caylus e Crosat hanno fatte eseguire.

Quanto ai colori, questi sono arbitrari,

e possono adoperarsi tanto ad olio che a tempera; la fuliggine e l'indaco sono i più usati e l'inchiostro della Cina è buonissimo, come pure la terra d'ombra ben macinata. È molto probabile che gli effetti di questa specie d'intaglio, combinati con quelli dell'intaglio a fumo, abbiano fatto nascere le prime idee della stampa a colori ad imitazione della pittura, onde parleremo nell'articolo seguente.

(MALASPINA — DELESCHAMPS — LIZARS — BOQUILLON — *Encyclopédie méthodique* — G^oM.)

INTAGLIATORE di stampe a colori. Base di quest'arte si è quella dell'intaglio a maniera nera (V. pag. 114) sicchè non istaremo a ripetere quanto a suo luogo si disse relativamente a quei metodi, e solo vedremo con quali modificazioni si giunga ad averne stampe colorite anzichè monocromatiche.

Come dicemmo nel Dizionario, il primo inventore dell'intaglio di stampe colorite, si fu Giacomo Cristoforo Leblond, nativo di Francoforte ed allievo di Carlo Maratti, il quale fece il suo trovato, a quanto sembra, fra il 1720 ed il 1730. L'Inghilterra ne vide nascere i primi saggi, ed appena cominciavano colà a riuscire che il Leblond passò in Francia nel 1757, ed un rotolo di prove tolte dalla officina di Londra componeva in allora tutto il suo avere; ma alcuni intelligenti colpiti dal maraviglioso effetto dei tre colori stampati sulla carta, vollero istruirsi intorno ad operazioni così singolari, e si unirono insieme per procurare all'inventore il modo di dare lezioni sulla sua arte, i cui principii furono ardui e difficili, poichè mentre a Londra Leblond lavorava in mezzo agli intagliatori a fumo, questa maniera, che forma la base della nuova arte, era invece affatto negletta ed abbandonata in Francia.

Gli effetti del nuovo genere d'intaglio

sono le conseguenze dei principii che Leblond ha stabiliti in un *Trattato del colorito*. Persuaso che i grandi coloristi, il Tiziano, Rubens, Vandyk, avessero una maniera invariabile di colorire, intraprese di fondare sopra principii l'armonia del colorito e di ridarla a pratica meccanica con regole facili e certe. Tale è l'assunto del Trattato che pubblicò a Londra in inglese ed in francese, il quale fu poi ristampato e fa parte di un libro intitolato *L'arte di stampare le pitture*, Parigi, 1757.

Cercando le regole del colorito, dice l'inventore avere trovata la maniera di stampare gli oggetti coi loro naturali colori, e passando poi ad alcune istruzioni preliminari, pone i fondamenti della sua arte, dicendo che la pittura può rappresentare tutti gli oggetti visibili con tre colori, cioè, il giallo, il rosso e l'azzurro, poichè tutti gli altri sono composti di questi tre primitivi: così, per esempio, il giallo ed il rosso formano il ranciato; il rosso e l'azzurro, la porpora ed il violetto; l'azzurro ed il giallo, il verde. Le diverse mescolanze poi dei tre colori primitivi producono tutte le degradazioni o scale dei colori immaginabili, e la loro unione produce il nero, sempre parlando dei colori materiali onde si servono i pittori, imperchè la mescolanza di tutti i colori primitivi ridotti impalpabili non produce il nero, ma anzi pel contrario dà il bianco, che è un concentramento della luce, come il nero è una privazione di essa. Tre colori adunque danno col loro miscuglio tante tinte quante ne possono mai nascere dalla tavolezza del più valente pittore; ma non si può, stampandoli l'un dopo l'altro stemperarli come fa il pennello sopra la tela: è duopo adunque che questi colori sieno impiegati in guisa, che il primo penetri a traverso del secondo ed il secondo a traverso del terzo, affinchè la trasparenza possa supplire all'effetto del pennello.

Ciascuno di questi colori ha da essere distribuito col mezzo di una tavola particolare, e perciò sono necessarie tre tavole per avere una stampa ad imitazione della pittura.

Queste tavole si graniscono dapprima come per l'intaglio a fumo. (V. *INTAGLIATORE a fumo*) ed esser debbono della medesima grossezza, bene appianate ed esattamente squadrate ad ogni angolo; appianate, perchè nell'atto della stampa tutta la superficie sia ugualmente compressa; squadrate, perchè si riportino e si adattino contorno sopra contorno una dopo l'altra, quando si stampano sul medesimo foglio di carta.

La maniera migliore di rendere le tavole esattamente uguali fra loro, si è di farvi buchi nei quattro angoli, unirle una sull'altra con quattro chiavarde bene strette; segnare il riquadro sopra gli orli della prima, limare fino al segno, conservando sempre a squadra gli orli su tutta la grossezza negli angoli, levare in ultimo le chiavarde ritraendone le tavole che usciranno come un quaderno di carta disotto al torchio del legatore di libri. Si può invece che con chiavarde serrare le tavole con piccole morse, le quali si cangeranno di luogo a misura che si dovranno limare gli orli. Tocca all'artefice scegliere secondo la sua destrezza e la sua pazienza i differenti mezzi da impiegare per le operazioni meccaniche.

Deesi poi distribuire la pittura sopra le tre tavole, e perchè i contorni su ciascuna si trovino precisamente nei luoghi ove debbono incontrarsi, ecco il mezzo che si adopera. Prendesi una delle tavole, stendesi sopra un grosso cartone più grande di 5 centimetri in larghezza ed in altezza della tavola, e vi si fa col temperino un'apertura ben perpendicolare, la tavola medesima servendo di sagoma, sicchè, quando il cartone sarà tagliato sopra

i quattro lati, darà un riquadro di due pollici. Prendesi per tagliare questo riquadro un temperino a lama ben affilata ed aguzza, con grossa impugnatura e per evitare di trovare troppa resistenza, provasi sopra diverse specie di cartone, scegliendo quello che si taglierà più netto e più facilmente, avvertendo sopra ogni altra cosa che sia bene asciutto e grosso per lo meno quanto la lamina di rame. Poichè nel quattro angoli di quella che ha servito di sagoma vi sono quattro buchi, i quali hanno servito ad unirla insieme con le altre tavole per riquadrarla, così si può approfittarne per unire ancora la seconda col cartone e con questo mezzo assodarli e fermarli uno sull'altro e procurarsi maggiore facilità per levar via il riquadro.

Per preservare il cartone dall'umidità che lo dilaterrebbe, conviene intonacarlo sopra e sotto con grossolano colore ad olio, come quello che si adopera per imprimere le tele dei quadri. (V. IMPRIMERIA).

Il telaio di cartone è a questo modo preparato per ricevere un velo che si cuce con punti stretti sopra i suoi orli anteriori e serve a riportare esattamente i contorni. Se lo presenterà adunque sopra l'originale che si dee intagliare; e dopo avervi disegnato col pennello con colore bianco ad olio, si aspetterà che si asciughi per mettere sopra i medesimi tratti del color bianco assai più liquido di quello che si è seccato; poi si porrà la prima tavola nel telaio di cartone ed il bianco ancora fresco segnerà sopra la granitura tutti i contorni che sono sul velo.

Si darà di nuovo del bianco liquido sopra i segni del velo per calcare le altre tavole, e con questo mezzo si potrà accertarsi dell'esatta relazione che avranno fra loro. Il bianco liquido che si dee passare sopra il rame granito, è un bianco a tempera disciolto in acquavite con un poco di fiele di bue, perchè si attacchi me-

glio sopra il segno ad olio; ma per conservare questo segno è bene prendere una penna e passarvi sopra con essa inchiostro della Cina, poichè l'inchiostro ordinario troppo fortemente si attacca nelle cavità della granitura.

Gli strumenti che si adoperano per raschiare la granitura sono quegli stessi che s'impiegano per l'intaglio a fumo.

La prima tavola che si abbozza è quella che si dee stampare in azzurro, la seconda in giallo, la terza in rosso. E duopo usare grande attenzione di non accostarsi troppo al segno che forma e finisce i contorni, e di serbarsi sempre il modo per emendare e correggere, quando si vedrà dalle prove che le tavole non si accordino perfettamente fra loro.

Si dirigerà l'intaglio in guisa che il bianco della carta, come abbiamo detto, rappresenti i lumi della pittura; la tavola azzurra rappresenterà i colori chiari e gli sbatimenti della luce; in fine la tavola rossa animerà la pittura e rinforzerà i bruni fino al nero. Tre tavole concorrono quasi dappertutto a fare le ombre; ma talvolta ne bastano due od anche una sola.

Quando si hanno a rappresentare ombre estremamente forti si mettono in opera segni incrociati uno sopra l'altro fatti col bulino. È facile vedere che gli effetti derivano non solamente dall'unione dei colori, ma anche dalla più o meno grande profondità degli incavi nel rame; il bulino sarà adunque di grande soccorso per rinforzare le ombre, nè credasi che i suoi segni incrociati nelle ombre inducano durezza, poichè alcune di queste stampe, vedute ad una certa distanza, presentano tutta la morbidezza del pennello. Le ombre estremamente forti obbligano ad incavare il rame più profondamente che nol si faccia pei segni ordinari dell'intaglio in rame; allora si adopera lo scalpello per avere più facilità nell'incavare.

Quando si ha presso a poco intagliata la tavola per l'azzurro, se ne tirano alcune prove, e si fanno le correzioni col pennello: a tal effetto mettesi un poco di bianco a tempera sopra le parti della prova che sembrano troppo colorite, ed un poco di azzurro a tempera sopra le parti che sembrano troppo chiare; indi consultando questa prova corretta, si fa passare di nuovo il raschiatoio sopra le parti del rame troppo forti, e per conseguenza troppo granite ed il granitoio sulle parti che sembreranno troppo chiare, e per conseguenza troppa raschiate; ma con un poco di attenzione si evita il caso di dover granire di nuovo. Questa prima tavola azzurra che è presso alla sua perfezione, somministra prove, le quali servono a dirigere per la esecuzione della tavola gialla.

Esaminansi i pannelli od altre parti che devono restare di azzurro puro e si coprono queste parti sopra la prova azzurra con gesso bianco, poi raschiassi la seconda tavola in modo che non rappresenti in giallo se non quello che il gesso lascia vedere in azzurro; ma questo non dà tutto quello che dee contenere la tavola pel giallo; perciò aggiugnasi a tempera sopra la prova azzurra tutto il giallo che vi ha nello originale con giallo puro, giallo di paglia od altro più o meno carico. Se la tavola azzurra non lascia nulla sulla carta in un luogo dove abbia ad essere un tratto giallo, come, per esempio, il pastro di un mauto, dipignesi questo nastro a tempera sopra la prova azzurra; affinchè lavorando la seconda tavola sulla prova della prima, vi si faccia in giallo tutto quello che mostrerà la prova di giallo e di azzurro.

Si lavora con le medesime precauzioni la terza tavola pel rosso sopra la seconda pel giallo, e per giudicare degli effetti di ciascuna tavola, se ne tirano alcune prove a parte che danno chiari-scuri, ma tutti imperfetti, perchè mancano loro al-

cune parti, le quali non possono tutte ritrovarsi, se non unendo con la stampa i tre colori sopra il medesimo foglio di carta. Si giudicherà, quando saranno insieme unite delle tinte e mezze tinte, e di tutte le parti troppo chiare o troppo cariche di colori, e si farà passare, come abbiamo già detto, il granitoio sopra le une, ed il raschiatoio sopra le altre.

A questo modo furono lavorate le prime opere di questo genere che si videro comparire nell'Inghilterra. Non si dovrebbe scostarsi da questa maniera di operare: nulladimeno l'inventore ne ha insegnata un'altra più speditiva e più pronta, di cui si è servito a Londra ed a Parigi; ma non vi ricorreva che suo malgrado, perchè teneva al suo favorito sistema dei tre colori primitivi.

Per operare più prontamente sono necessarie quattro tavole: si carica la prima di tutto il nero e per rompere l'uniformità, che terrebbe troppo della maniera dell'intaglio a fumo, s'introduce nelle altre tavole una granitura che possa indurre del chiaro sopra questo nero. Si avrà attenzione di tenere le mezze tinte della prima tavola un poco deboli, perchè la prova di essa riceva il colore delle altre tavole senza macchiarsi.

Essendo adunque la carta caricata di nero, la seconda tavola che si stamperà in azzurro, non servendo più per aiutare a fare le ombre, dev'essere di granitura assai meno forte che non lo fosse lavorando dietro i primi principii: parimenti nella tavola pel giallo ed in quella pel rosso che servivano pure a crescere forza alle ombre, non si faranno quasi più che quelle parti che devono stampare in giallo ed in rosso, ed alcune altre, le quali rischiareranno i colori, o che insieme unite ne produrranno altri, come il verde con l'azzurro ed il giallo, la porpora col rosso e lo azzurro, e simili.

Il rame destinato per la tavola nera sarà granito in tutta la sua superficie; ma disegnando sopra le altre si potranno riservarsi grandi spazii lisci ed uguali. Così si eviterà la fatica di granire dei tratti inutilmente ed anche quella che dee farsi per raschiare e lisciare i luoghi che non debbono dare tinta nella stampa.

In alcune pitture s' incontrano oggetti trasparenti da rappresentar. i quali ricercano una tavola straordinaria; come i vetri nelle case, i vetri nei panneggiamenti, le nuvole nei cieli e simili. La carta che fa il chiaro per le altre tinte, essendo stata coperta di varii colori non può per conseguenza essere più atta a dare i trasparenti, i quali debbono essere bianchi o biancastri, e comparire sopra tutti i colori. Si dovrà adunque per produrre la trasparenza ricorrere ad una quinta lamina, o piuttosto ad una di quelle quattro che hanno di già servito. Suppongasi che vogliasi rappresentare le invetrate di un palazzo, che la tavola rossa non abbia dato alcuna parte di questo palazzo e conservi per conseguenza spazii larghi senza granitura; se ne approfitti per intagliare in essa col bulino alcuni segni, i quali stampati, in bianco sopra l'azzurro dei vetri, rappresentino la trasparenza e risparmino una quinta lamina; le prove di questa stampa in bianco si tirano per correggerle sopra carta azzurra.

Da questa spiegazione si conchiuderà, che con una economia, molto, in vero, contraria alla semplicità dell'arte, si può profittare dei luoghi lisci e puliti di ciascuna tavola per dare certi tocchi, i quali accrescano forza, e con tanto maggiore facilità quanto che la medesima tavola stampa con un solo passaggio sotto al torchio molti colori, mettendovisi differenti tinte in parti tanto distoste una dall' altra da potersi stendere ed asciugare sopra la tavola senza confondersi. Lo stampatore intelligente

potendo disporre di tutte le degradazioni o scale dei colori e rischiararle con l'aggiunta del bianco, avrà grande attenzione di conservare l'armonia dell' insieme.

Quanto alla stampa delle tavole colorite, la carta innanzi di essere messa sotto al torchio, dee starc bagnata almeno per ventiquattro ore, e non si rischia nulla facendola bagnare per più lungo tempo. Si possono tirare, volendo, le quattro o cinque tavole una dopo l'altra, senza lasciar seccare i colori, ed anzi sembra che con questo mezzo si uniscano e si accoppino meglio insieme: nulla di meno se vi ha qualche ostacolo, il quale si opponga a questa precipitosa stampa, si può lasciar seccare ciascun colore e far bagnare di nuovo la carta altrettanto volte quante saranno le differenti tavole che avrà a ricevere. Non si può giungere alla perfezione della pittura senza tirare molte prove che logorano le tavole, e quando si è nel corso della stampa conviene ritocerle. I rami daranno al più da sei ad ottocento prove senza sensibile alterazione. La tiratura delle stampe colorite esige attenzioni particolari e fra le altre lo stampatore dee aver cura di appoggiare le dita sporche d'inchiostro sopra il rovescio della sua carta nei quattro angoli del rame, affinchè questa carta possa successivamente ricevere gli angoli di tutte le tavole in quei segni stessi che servono di riscontri.

Gli obbietti che stanno contro al metodo del Leblond consistono però principalmente nella difficoltà di far coincidere le varie lamine, in guisa che il colore di ciascuna di esse venga a risoltare sulla carta precisamente là dove occorre. ed è perciò che, come vedremo in appresso, si sostituisce un altro metodo allorchando si vogliano stampare in più colori intagli fatti in cavo sul rame alla maniera nera. Questo modo di stampare a più colori

venne per altro adottato per le carte fiorate e per quelle da tappezzare le stanze, non che per la stampa dei tessuti. In allora seguonsi vari metodi (V. STAMPA) che qui gioverà solo brevemente accennare. Talvolta si opera affatto alla stessa maniera come col rame, vale a dire, si sovrappongono successivamente varie tavole intonacate con diversi colori; ma in tal caso sussistono le stesse difficoltà che per la stampa delle lamine di rame accennammo. Per togliere questo inconveniente immaginosi un altro metodo, adoperato specialmente in Inghilterra ed in Germania per la stampa delle note di banco, dei ricapiti, delle coperte di libri e di altri simili oggetti, conosciuto nel primo degli anzidetti paesi col nome di *Composed printing* e nel secondo con quello di *Congreve druck*. L'inventore ne fu il celebre Lord Congreve, ed ultimamente Naumann di Francoforte l'introdusse in Francia, avendolo ceduto a Firmin Didot e Cauchard di Parigi. Le tavole che servono a questa maniera di stampa compongonsi di due parti; l'una è forata con aperture di varie fogge, secondo le disposizioni del disegno: in queste aperture aggiungonsi altrettanti pezzi di metallo che le otturano esattamente, cosicchè l'insieme forma una sola superficie. Dal rovescio però questi pezzi aggiunti risaltano di alcuni millimetri. Rovesciata la tavola e cintala di un orlo, colasi negli intervalli rimasti fra le parti saglienti, del metallo da caratteri, il quale legasi coi pezzi aggiunti che formano in tal guisa un'altra tavola, che diremo *superiore*. Riunite queste due tavole se ne drizza diligentemente la superficie e vi si intaglia in rilievo il disegno che si vuole, a mano o con la macchina. Si comprende che se dopo finito l'intaglio si separano le due tavole, ciascuna di esse porterà una parte del disegno e potrà ricevere un colore diverso; riunendole di bel nuovo, do-

po avere dato loro l'inchiostro, la prova che daranno avrà colori diversi stampati nello stesso tempo. Questa operazione si fa prontamente e con esattezza mediante un torchio dove la tavola inferiore è invitata su di un sostegno stabile e quella superiore attaccata sopra una tavola che si alza pel movimento di una ruota eccentrica, tosto che è tirata la prova. Allora due rotoli carichi d'inchiostri di colore differente passano sulle due tavole, la ruota eccentrica continuando a muoversi rialza le tavole, ed i risalti della superiore entrano in quelli della inferiore. In quel punto il cilindro pressore passa sulle due tavole riunite e produce la stampa della prova.

Un'altra maniera assai buona e semplice di fare le stampe a più colori, consiste nell'intagliare sopra vari cilindri l'oggetto che si vuole stampare in guisa che ogni cilindro abbia solo quelle tali parti che vogliansi di un dato colore. Legando poscia insieme questi cilindri con ingranaggi, e facendo passare la carta da stamparsi regolarmente e successivamente sotto ciascuno di essi, riesce facile il fare che le tinte cadano al luogo dovuto. Talvolta frammettonsi cilindri ripieni di vapore o di acqua calda che asciugano la carta dopo che ha ricevuto un colore prima che passi a riceverne un altro. Un tringolo di colore ed un cilindro distributore somministrano con somma facilità la tinta alle parti in rilievo dei cilindri intagliati. È questo il metodo seguito oggidì quasi generalmente nella stampa delle tele e carte da tappezzerie, al quale però sembra doversi sostituire una macchina più complicata, ma che dà effetti migliori, e che, dal nome dell'inventore suo, ¹dicesi PERROTINA (V. questa parola e STAMPA). ²Questi ultimi metodi però di rado presentano quella esattezza che per la stampa degli intagli un po' finiti richiedesi.

Attualmente per la stampa in colori delle lastre di rame intagliate a maniera nera ricorresi ad un altro metodo, il quale consiste nel porre sopra una sola lamina tutti i colori principali e le loro degradazioni per ottenere il colorito che si desidera; in tal modo però richiedesi una certa destrezza ed intelligenza nello stampatore, le prove hanno sempre una certa crudezza ed abbisognano di essere ritoccate col pennello.

Quanto ai colori da adoperarsi per la stampa nelle lamine intagliate a maniera nera sono da aversi presenti le avvertenze che seguono.

Azzurro. Adoperasi comunemente per questo colore l'azzurro di Berlino (cianuro di ferro); siccome però innanzi di stampare definitivamente le lamine fa d'uopo tirarne alcune prove per conoscere lo effetto del fattovi disegno e fare le opportune modificazioni all'intaglio, così invece di adoperare in allora l'azzurro di Berlino, che col suo colorito troppo carico nasconderebbe i segni e non permetterebbe all'artista di fare opportunamente i suoi ritocchi, giova meglio in tal caso valersi dell'indaco che facilmente poi si leva dai tagli col lavare la piastra. Quando per altro si sono fatti tutti i ritocchi ed i perfezionamenti voluti all'intaglio, decisi in allora far uso dell'azzurro di Berlino.

Rosso. Per comporre questo colore, prendesi una lacca che si allontani dal color porpora e si avvicini al rosso chiaro; se la mesce con due parti di carminio scelto della miglior qualità. Si può anche fare una lacca che contenga in sé stessa il carminio che è necessario, e se occorre vi si mesce un poco di cinabro, ma naturale, perciò che questo non intacca la piastra. Per fare alcune prove di saggio può tuttavia adoperarsi anche il cinabro artificiale. Ottiensì un bel rosso col mezzo del minio; ma questa sostanza attacca la piastra e stanca molto l'intaglio.

Giallo. Per ottenere un bel giallo si possono adoperare varie lacche, le quali danno bellissime materie coloranti; traggonsi da varii vegetali, come dalla grana d'Avignone o frutto del ranno tintorio, dalla erba guada o dal querciuolo. Per ottenere la materia colorante da questi vegetali allo stato di lacca si opera come segue. Prendesi una certa quantità di grana d'Avignone che si fa bollire in acqua feltrata e durante l'ebollizione vi si getta a piccole porzioni per volta dell'allume in polvere, fino a che il colore sia di un bel giallo. Filtrasi poi questa tintura per un panno fino assai fitto, e si precipita la materia colorante con una soluzione concentrata di carbonato di potassa o con carbonato di calce in polvere. Per preparare le lacche dell'erba guada aggiugnasi alla decozione di questa sostanza, a piccole porzioni, della creta in polvere (carbonato di calce) fino a che si precipiti la materia colorante. Trattansi ugualmente il legno giallo ed il querciuolo, ma il loro color giallo è senza confronto più vivace quando si è fatto prima precipitare il tannino che contengono con la gelatina.

Bianco. Adoperasi ordinariamente la biacca e della più fina, per ottenere la quale si fa passare una rapida corrente di acido carbonico attraverso una soluzione di sotto acetato di piombo e si raccoglie il precipitato bianco, il quale diligentemente si lava con acqua prima di adoperarlo. Il liquore che resta è acetato neutro di piombo che si può decomporre versandovi un eccesso di soluzione di sottocarbonato di soda per ottenere ridotto in cerussa tutto il piombo contenuto nella soluzione. La biacca ottenuta con questo ultimo mezzo decisi diligentemente lavare, poichè altrimenti conterrebbe dell'acetato di soda che nuocerebbe all'uso che se ne vuol fare.

Nero. Adoperasi comunemente quello

stesso inchiostro onde si servono gli stampatori in rame. (V. INCHIOSTRO).

Tutti i metodi che abbiamo dati relativamente a questi colori si riferiscono piuttosto agli stampatori che agli intagliatori; ma abbiamo qui voluto notarli e perchè l'intagliatore stesso non veda guasto il proprio lavoro dalla imperizia di chi dee stamparlo, e perchè possa trarne prove da sè, nel caso che abbia un piccolo torchio calcografico. Quello che non si può mai raccomandare abbastanza si è che questi colori sieno bene macinati, poichè altrimenti entrano con forza nei tagli senza poterli far uscire che assai difficilmente ed hanno l'inconveniente di attaccarsi alla carta e lacerarla.

Ultimamente fece molto rumore un metodo inventato da certo Liepmann di Berlino mediante il quale diceasi poter moltiplicare qualsiasi pittura trandosene buon numero di copie cogli stessi colori dell'originale. Il modo come si ottenga questo risultamento è tuttora un segreto, ma non crediamo che sia certamente una specie di intaglio. Se verrà pubblicato in questo frattempo lo descriveremo all'articolo **PITTURA**. A quello **MUSICO** vedremo come alcuni, e noi fra questi, abbiano sospettato che la moltiplicazione dei quadri si faccia in modo analogo a quello adoperato per la moltiplicazione dei musicici.

(DELESCRAMPS — MALASPINA DI SANNAZARO — *Encyclopédie méthodique* — G.^oM.)

Intagliatore di musica. L'arte di intagliare la musica non è antica avendo avuto origine nel XVII secolo, la prima edizione di musica intagliata ad acqua forte essendo del 1675. Allora la figura delle note era trapezoidale, ad imitazione di quella dei caratteri musicali di fonderia, inventati ed intagliati verso il 1520 da Pietro Plantin e che si continuarono ad usare dapoi. Fino da quel tempo comparvero alcuni

saggi particolari di intagli sul legno, nei quali le note erano fatte di figura quadrata, trapezoidale ed anche rotonda, come nella musica manoscritta; ma questi metodi non furono generalmente conosciuti nè adoperati. Allorchè si scopersero l'intaglio in rame alcuni disegnarono ancora nella stessa guisa questi caratteri con la punta facendoli poi mordere con l'acqua forte, la qual cosa per altro non riusciva tanto regolare, come si ebbe dappoi mediante i punzoni. Le raccolte di suonate per organo di quel tempo, una gran parte delle opere di Lully e di Moutet, sono eseguite con questa maniera di intaglio. Si giunse poscia a correggere la irregolarità di queste figure delle note facendole esattamente simili a quelle che vedonsi nei manoscritti.

Della stampa della musica con caratteri mobili non è questo il luogo di ragionare; poichè spetta all'articolo **TIROGRAFIA** si dirà quanto riguarda la stampa della musica coi mezzi di quella; finalmente l'intaglio della musica ad acqua forte sul rame si fa alla stessa maniera come qualsiasi altro disegno; inoltre questa maniera di riprodurre la musica venne abbandonata, per essere più lunga a farsi e di correzione più difficile costando anche troppo le lamine. Presentemente si adoperano per l'intaglio della musica piastre di stagno grosse due millimetri, appianate e lasciate dallo stagnaio. L'intagliatore prende primieramente le sue misure per determinare la quantità di *portate*, che vuole mettere sulla tavola, e chiamasi *portata* l'insieme delle cinque righe sopra le quali scrivonsi le note musicali, indi prende la misura delle distanze di queste portate e le segna con la punta del compasso. Se si hanno ad intagliare parole sotto alla musica, è d'uopo incominciare da queste: si descrivono primieramente

due piccole linee leggerissime per determinare l'altezza delle lettere, indi si segnano parimenti le distanze delle lettere, e delle parole, relativamente alla quantità di note che debbonsi mettere sopra ciascuna sillaba. L'intagliatore in rame è quello che intaglia le parole.

Preparata a questo modo la tavola, s'intagliano le righe delle portate con uno strumento tagliente, che si conduce lungo un regolo di ferro o di legno; indi col raschiatoio si tolgono via le bave da queste linee, le quali si puliscono in appresso con altro strumento di acciaio forbitissimo, che è il brunitoio. Ciò fatto, si mette la tavola sopra un pezzo di pietra, o di marmo, per improntarvi ne' luoghi opportuni, e convenienti tutte le diverse figure della musica con punzoni, o con i in capo de' quali sono intagliate in rilievo.

I punzoni, o con i coi quali s'improntano le teste nere e bianche, servono per tutte le note sia che abbiano o no un'asta, e questa sia semplice o con uno, due o più tagli.

Quando una nota oltrepassa le cinque righe della portata si prende col compasso una distanza uguale a quella che è fra le righe e la si riporta abbasso od in alto tante volte quanti sono gli spazii che ha da avere sopra o sotto le righe la nota che si dee collocarvi.

Quando tutte le teste delle note, e le altre figure sono improntate, si appiana la tavola sopra una specie d'incudine, o tasso forbitissimo, per raddrizzarla e rendere più nette ed uguali tutte le figure, che vi si hanno improntate. Le aste si intagliano col bulino. Se molte note sono legate insieme si adopera una specie di punteruolo per intagliare le linee che le legano insieme. Le pause s'intagliano parimenti col punteruolo e certi archi di circolo, che chiamansi *legature*, si fanno col bulino. Le *graffe* che si adoperauo

per unire due o tre portate insieme, e talvolta più, s'intagliano pure col punteruolo.

Fatte tutte queste operazioni, si pulisce la tavola col brunitoio, e con un po' di acqua, per cancellare tutti i piccioli tratti o striscie, che si possono essere fatti in queste diverse operazioni, e che pregiudicherebbero alla nettezza dell'intaglio se non si levassero via; indi si manda la tavola allo stampatore in rame, il quale ne tira una prova. Se esaminando questa si trovano alcune note, e particolarmente teste nere, bianche od altre figure, che sieno state impresse male a proposito, si prende quella specie di compasso che abbiamo descritto parlando dell'intagliatore a bulino (pag. 81), le cui due punte sono rivolte al di dentro. Si mette una punta di questo compasso sopra la falsa nota, e coll'altra punta si fa un segno al rovescio della tavola, indi si caccia fuori questa nota battendo sul rovescio con un punzone. Questa operazione cagiona in quel luogo sul rovescio della tavola una cavità così grande, ch'è duopo colare in quel sito della saldatura, lo che si fa mettendo una candela accesa sotto la tavola nel luogo dell'errore che dee correggersi, e introducendo nel rovescio della tavola un pezzo di saldatura nella cavità: subito che la saldatura si fonde si leva via la candela; indi si appiana la tavola su ambi i lati, vi s'impronta la nota quale doveva essere, e da ultimo si appiana di nuovo. Se l'errore consiste solamente in un'asta che non sia stata profondamente intagliata, basta, dopo averla raschiata battere il luogo sul rovescio della tavola, sopra il tasso col martello, per intagliarvi poi la figura quale si desidera. Si tirano comunemente per la correzione due prove e di raro tre.

Nella Tav. XVII delle *Arti fisiche* vedonsi disegnati i principali utensili che

adopera l'intagliatore della musica. La fig. 9 mostra il pettine, le cui cinque punte *A* servono a segnare le cime di tutta una portata ad un tratto. La fig. 10 mostra la tavola da rigare la carta, *b* essendo il regolo, *c* la piastra da rigarsi, la quale si fissa mediante le punte parallele dei bariletti mobili *dd* che la mantengono sempre in direzione perpendicolare al regolo *b*; *ee* sono due cavicchie che tengono fermo il regolo. La fig. 11 mostra il tira-linee *f* veduto di profilo, ed è un bulino ricurvo sulla sua lunghezza che è di circa un decimetro, oltre otto centimetri della impugnatura. In *f* vedesi di fianco la sua cima tagliente a doppia ugnatura. La fig. 12 rappresenta la piastra di stagno *i* posta sul marmo sul quale dee battersi, e tenutavi ferma dalle punte mobili o piccoli bariletti *hh*. La fig. 13 rappresenta un punzone della chiave di gesolreut; e la fig. 14 quello di una nota bianca, la cui testa vedesi in *L*. La fig. 15 mostra in *M* il punzone di una nota nera; *m* è il riscontro sul quale poggiarsi il pollice quando si batte, affinché la direzione della nota sia sempre la stessa; *n* è una specie di dentatura fatta alla cima affinché i solchi che produce valgano a prendere l'inchiostro e ritenerlo nella cavità. Queste figure bastano per dare una idea generale della lunghezza e grossezze di tutti gli altri punzoni. Se ne adopera- no 26 e sono: 1 chiave di fefautte, 2 chiave di cesolfautte, 3 chiave di gesolreutte; 4 diecis, 5 bequadro, 6 bimmolle, 7 testa di nota bianca quadrata, 8 testa di nota bianca rotonda, 9 testa di nota nera, 10 testa delle piccole note di appoggiatura, alle quali tutte si aggiungono col bulino le aste ed i tagli; 11 punto, 12 segno che indica il trillo, 14 e 15 segni in forma di *V* coricati che indicano doversi andare aumentando o diminuendo di forza, 16 doppio diecis o diecis enarmonico, 17 legatura, 18, 19, 20, 21, 22 e 23

aspetti, 24 segno del ritornello, 25 segno del tempo ordinario, 26 segno del gruppetto. Talvolta si fanno anche mediante punzoni le aste delle note e i diversi loro tagli, e stampansi pure con punzoni i numeri ed i caratteri che occorrono.

(DELESCHAMPS — BAERAGE. — *Encyclopédie méthodique.*)

INTAGLIATORE di caratteri. V. ALFABETO, CARATTERI.

INTAGLIATORE in pietre dure. All'articolo GLITTICA nel Dizionario abbiamo con qualche estensione favellato della storia di quest' arte e dei metodi che gli antichi in essa seguivano. Qui ci limiteremo soltanto a far qualche cenno intorno alle pratiche dei moderni.

Quantunque siensi fatti intagli sopra tutte le pietre preziose, nondimeno le figure più perfette veggonsi sopra gli onici, o cornaline, perchè queste pietre sono più adatte che qualunque altra a tal genere di lavoro, poichè essendo più salde, e più uguali, s' intagliano più nettamente: oltre a ciò s' incontrano nell' onice diversi colori disposti per istrati gli uni sopra gli altri, sicchè vi si possono fare intagli di rilievo, nei quali il fondo resti di un colore, e le figure di un altro, come si vede in molte belle opere lavorate con la ruota, con lo smeriglio, con la polvere di diamante, e con quegli stromenti di cui parleremo in appresso.

Quelle intagliate in cavo, sono più difficili, perchè in esse si lavora quasi a tentone, essendo necessario per giudicare di quello che si fa, trarne prove ad ogni momento con impronti di pasta, o di cera. Quest' arte ch' erasi perduta come tante altre non incominciò a risorgere che sotto il Pontificato di Papa Martino V, vale a dire sul principio del decimoquinto secolo. Uno dei primi che si diede ad intagliare sopra le pietre, fu un fiorentino di nome Giovanni, e soprannominato delle

Corginole, perchè lavorava per ordinarlo sopra questa sorta di pietre. Vennero dopo lui altri, i quali intagliarono sopra ogni sorte di pietre preziose, come fece un certo Domenico, di soprannome di Cana, milanese, il quale intagliò sopra un rubino balascio il ritratto di Luigi, detto il Moro duca di Milano. Alcuni altri rappresentarono poi soggetti maggiori sopra pietre fine, e cristalli.

Per intagliare sopra le pietre fine, e i cristalli si adopera il diamante, o lo smeriglio. Il diamante, ch'è la più perfetta, e la più dura di tutte le pietre preziose, non si può tagliare che da se stesso, e con la sua propria materia. La prima cosa che si fa è assodare col mastice due diamanti rozzi in cima a bastoni di tale grossezza, che possano tenersi fermi in mano, e sfregarsi l'uno contro l'altro, la qual operazione serve a dar loro la forma e la figura che si desidera.

Sfregando e macinando a questo modo le due pietre rozze n' esce una polvere, che si riceve in una cassetina, la quale poi si adopera per pulire e tagliare i diamanti, lo che si fa con una specie di tornio che gira una ruota di ferro dolce. Si mette sopra questa ruota una tanaglia parimenti di ferro, alla quale si applica un disco di ottone. Si salda il diamante sul disco mediante saldatura di stagno; ed affinché la tanaglia appoggi più fortemente sopra la ruota, se la carica di una grossa piastra di piombo. Si bagna la ruota, sopra la quale è posto il diamante, con polvere di diamante, stemperata con olio di uliva. Quando si vuole tagliarlo a faccette, si applica alla ruota prima una faccia, poi l'altra a misura che si va terminando, fino a che sia giunto all'ultima sua perfezione.

Quando si vuole segare un diamante in due o più pezzi, si prende della polvere di diamante ben macinata in un mortaio

di acciaio con pestello dello stesso metallo: si stempera con acqua, con aceto, od altro e si mette sopra il diamante a misura che si taglia con un filo di ferro, o di ottone sottile quanto un capello. Vi hanno ancora diamanti che si fendono pel verso della loro sfaldatura con strumenti adattati a tal uopo. (V. LAPIDARIO e DIAMANTAJO.)

Quanto a' rubini, zaffiri e topazi orientali, questi si tagliano, e si foggiano sopra una ruota di rame, che si bagna con polvere di diamante stemperata con olio di uliva. La politura di queste pietre si fa sopra un'altra ruota di rame con tripolo stemperato nell'acqua. Si gira con una mano un volante che comunica il moto ad una ruota di rame, mentre si lavora con l'altra la pietra attaccata col mastice sopra un bastone, il quale entra in uno strumento di legno composto di molti pezzi scompartiti con un certo ordine e che si muovono col mezzo di viti, le quali, facendo girare il bastone formano regolarmente le diverse figure che vogliono darsi alla pietra.

Quanto a' rubini, balascii, smeraldi, giacinti, ametiste, granate, agate, ed altre pietre meno dure, si tagliano sopra una ruota di piombo coperta di polvere di smeriglio stemperata con acqua, e poi si puliscono sopra una ruota di stagno col tripolo.

Altre sorta di pietre, come la turchese di vecchia, e di nuova roccia, il lapislazzuli, il girasole, e l'opale, si puliscono sopra una ruota di legno col tripolo.

Per formare, ed intagliare i vasi d'agata, di cristallo, di lapislazzuli o d'altra sorte di pietre dure, si ha una specie di tornio, simile affatto a quello de' vasi di stagno, se non se invece che attaccarvi i vasi si è disposto per ricevere, e ritenere i diversi ordigni che vi si applicano e che girano col mezzo di una grande ruota che fa muovere il tornio. Questi ordigni gi-

rando formano, o intagliano i vasi che vi si premono contro per abbellirli, ed ornarli di rilievo, o d'incavo secondo che piace all'artefice, il quale cangia di ordigni quando abbisogna e li bagna con ismeriglio stemperato nell'acqua, o con polvere di diamante stemperata con olio, secondo il merito dell'opera, e la qualità della materia; imperocchè v'hanno alcune pietre, le quali non meritano, che si consumi la polvere di diamante per tagliarle, e che si lavorano anzi più prontamente con lo smeriglio, come sono la pietra verdiccia, il girasole, la turchese, e molte altre, che scultrano essere di natura grassa e non tanto dura.

Quando tutte queste differenti pietre sono pulite, e si vuole intagliarle in rilievo, od in cavo, se si hauno a fare picciole opere, come medaglie, o suggelli, si adopera una macchina, chiamata *tornietto*, la quale altro non è che una piccola ruota di ferro, le due estremità del cui asse girano in due pezzi di ferro posti ritti in piede, i quali si aprono e chiudono come si vuole, essendo a tal fine fessi per mezzo e riunendosi in alto con una traversa, che li tiene uniti. Ad un capo dell'asse della ruota si mettono gli ordigni, che si adoperano, i quali si fermano con una vite di pressione. Si fa girare questa ruota col piede, mentre con una mano si presenta e si conduce il lavoro contro l'ordigno, ch'è di ferro dolce, quando non sia uno de' più grandi, i quali si fanno alle volte di rame.

Tutti gli strumenti, od ordigni del resto grandi o piccoli che sieno, sono di ferro, o di rame, come abbiamo già detto. Gli uni hanno la forma di un piccolo segatoio e si chiamano *seghe*; gli altri, che chiamansi *punte* hanno una piccola testa rotonda come un hottone. Vene ha pure alcuni fatti a guisa di anello, e come a sgorbia, e servono a levar via dei

pezzi; altri sono piatti, e di varie figure, l'artefice facendoli fabbricare di diverse grandezze, secondo la qualità dei lavori. Si applica lo strumento contra la pietra, che si lavora per abbozzarla o per finirla, non in modo, che questa sia direttamente opposta alla punta dello strumento, ma di fianco e di traverso, in guisa che la sega, o la punta la logorino girando, e come tagliandola. Sia che si facciano figure, lettere, cifre, od altro, si adoperano sempre gli utensili allo stesso modo, bagnandoli con polvere di diamante e con olio di uliva; e talvolta quando si vuole traforare qualche cosa, si mettono sul tornio piccole punte di ferro, in cima alle quali v'ha un diamante incastonato.

Dopo che le pietre sono intagliate di rilievo, od in cavo, si puliscono sopra ruote guernite di spazzole fatte con setole di maiale e con tripolo, a cagione della delicatezza del lavoro; e quando si ha a lavorare in campo grande, si fanno a bella posta strumenti di rame, o di stagno atti a pulire il fondo, o le parti piane col tripolo, e si applicano sopra il tornietto nella stessa maniera come si mettono quelli che servono ad intagliare.

(*Encyclopédie méthodique.*)

INTAGLIO. V. INTAGLIATORE.

INTAGLIO. Specie d'ornato pegli abiti.

(ALBERTI.)

INTAGLIO. Lineamenti del volto in elligie, che oggi dicesi *profilo*.

(ALBERTI.)

INTAGLIUZZARE. Intagliare minutamente.

(ALBERTI.)

INTANFARE. Pigliare di tanfo, tenere di muffa.

(ALBERTI.)

INTANAGLIARE. Stringere e tormentare con le tanaglie.

(BERGANTINI.)

INTANGIBILE. Dicesi quello che non

può toccarsi per la esilità sua, per la sua particolare natura od anche per i pericoli che il toccarlo presenterebbe.

(G**M.)

INTARLAMENTO. Si dà questo nome a quel bucherarsi che fa il legno od altre sostanze pel rodimento di alcuni insetti ed alla polvere che ne risulta. Abbenchè le parole *intarlamento*, *intarlare* possano aversi a sinonimi di *tarlatura* e *tarlare*, pure, osserva il Tommaseo, esservi una differenza nel proprio significato, in quanto che l'intarlare indica essere il foro penetrato più oltre che la superficie.

Farci qui a considerare gli effetti dell'intarlamento sulle varie sostanze sarebbe cosa affatto fuori di luogo, dovendoci di tale argomento occupare in quegli articoli che trattano particolarmente di queste sostanze medesime o del genere speciale di intarlamento cui vanno soggette. Così, per esempio, all'articolo **CARIE** si è alquanto a lungo discorso dell'intarlamento dei grani, ed a quello **CONSERVAZIONE dei legnami** del modo di evitare che questi sieno dal tarlo danneggiati e corrosi: alla parola **LEGNAME** torneremo sullo stesso soggetto e faremo parola degli espedienti conosciuti da tempo alquanto remoto, ma caduti in dimenticanza e tornati ora in campo da Boucherie e da altri per questo fine.

(G**M.)

INTARSIAZIONE. Dopo quanto nel Dizionario dicemmo intorno a quest'arte poco ci rimane ad aggiugnere, tanto più che alcune notizie relative a questo argomento medesimo si contengono negli articoli **EBANISTA** ed **IMPIALLACCIATORE** del Dizionario e di questo Supplemento. Qui ci limiteremo pertanto ad indicare una maniera di ottenere risparmio dei legni di qualche valore che nella intarsiatura si impiegano, a descrivere la macchina di Jouvett per tagliare i pezzi della figura voluta, e

finalmente ad accennare una nuova singolare maniera di fare intarsiature in metallo.

Primieramente in quanto ai piallacci è specialmente in tal caso che riescono utili le seghe circolari, le quali camminando sempre in un verso, abbisognano di meno strada e danno meno perdita per la polvere prodotta; ma è specialmente vantaggiosa la maniera di ridurre i legnami in fogli sottili come la carta senza perdita alcuna immaginata da Faveryer, fabbricatore di piano-forti a Pietroburgo. Incomincia egli dal porre i legni sul tornio e ridurli cilindrici, poscia presenta di fianco un ferro di acciaio tagliente più largo che non sia il cilindro stesso, ed attaccato ad un telaio a cerniera, il quale lo tiene inclinato per guisa che levi dal cilindro fatto girare rapidamente una specie di largo truciolo, premuto essendo da un peso contro il cilindro medesimo, e continuando quindi a tagliarlo anche quando si inpiccolisce.

I piallacci ottenuti in qualsiasi maniera tagliansi poi a mano a quel modo che si disse nel Dizionario e quando abbiansi a tagliare molti pezzi simili ricorresi alla macchina di Jouvett, la quale eseguisce siffatti lavori mediante stampe ed un torchio a vite. La fig. 1 della Tav. XXXI della *Tecnologia* mostra di facciata la macchina con tutte le sue parti accessorie necessarie al lavoro.

A è la testa della vite a doppio verme; per agevolare il lavoro una cima della leva curvossi all'ingiù e l'altra si muni d'una massa di piombo che fa l'effetto di volante; **B** è un solido banco di legno sul quale è montata la macchina; **CC** un braccio di leva di ferro lungo 0,^m 72 posto parallelo circa un pollice al di fuori dei ritzi del torchio. Questa leva è mobile nel senso verticale intorno al punto **C'**, e nel senso orizzontale sul perno **D** che

può alzarsi od abbassarsi nella doecia E, ove una vite di pressione lo fissa all'altezza voluta. La doecia E cammina in una scanalatura trasversale, sicchè può accostarsi od allontanarsi la leva CC' dai ritzi del torchio: F è un sostegno sul quale si appoggia liberamente il braccio di leva CC'. E posto in una scanalatura che permette di avvicinarlo più o meno al tagliatoio, una vite servendo a fissarlo alla conveniente distanza. G è un'asta verticale, alta 0,^m16 che fa parte del sostegno F ed è curva a guisa di rampino alla parte superiore. Serve a ricevere il braccio di leva fino a che si dispone la macchina pel lavoro; I è un altro ritto disposto come il sostegno F, ma meno alto, ed entrambi servono a regolare il movimento orizzontale del braccio di leva CC'. K palla di piombo che serve a caricare la cima della leva; L pilastro fissato sulla traversa inferiore del torchio e che serve di appoggio al bilico MNO, la cima più corta del quale si trova sotto alla parte quadrata del tagliatore, e l'altra, guernita di vari fori, riceve una catenella fissata con l'altra cima alla leva CC'. Questa catenella è attaccata in guisa da potersene variare la lunghezza. P è una punta a vite che può muoversi longitudinalmente in una fenditura fatta nella leva CC' sul punto che riesce di fronte al mezzo del torchio. Q è un rotolo orizzontale lungo un decimetro, posto alquanto innanzi del braccio di leva CC'. La sua linea superiore è a livello del disopra del contro punzone, sicchè un piano orizzontale che passi per quello riesce tangente al cilindro. Al disopra di questo rotolo avvi una spranga di ferro che lascia un intervallo alquanto maggiore della grossezza delle lastre di legno o di metallo da tagliarsi. R è la lastra di legno posta sulla macchina per venire tagliata. La cima di essa dalla quale incominciarsi deesi impegnare fra il rotolo Q e la spranga anzidetta;

Suppl. Diz. Tecn. T. XI.

mantiensi nella posizione dovuta dai rotoli verticali S, i quali si possono avvicinare od allontanare secondo la larghezza della lastra, uno di essi essendovi spinto contro da una molla. Due puleggie sono fissate nel muro di contro al mezzo del torchio e nello stesso piano verticale, e vi passa sopra una corda che, mediante un peso, tira di continuo un uncino impegnato nel primo foro o riscontro della lastra R: quando si sospende il lavoro attaccasi l'uncino all'occhio sagliente Y.

Suppongasi ora che siensi posti sul torchio i punzoni e contro punzoni che devono tagliare gli oggetti che si desidera. Mettesi dapprima sotto alla macchina la lastra R, divisa sulla sua lunghezza in tante parti quante volte può contenere l'oggetto da intagliarsi, e si fanno ai punti delle divisioni fori tali da potervi introdurre la punta P e l'uncino testè accennato. Si comincia dal far entrare la punta P nel primo foro, avendo cura di far avanzare la lastra R fino a che il secondo riscontro trovisi fuori dal punzone. Si dà allora un colpo col torchio, e prima di levare la stampa o punzone, si fa avvicinare il sostegno I contro la leva CC' e se lo fissa in quella posizione sul banco mediante la vite a ciò destinata. Levasi poi la punta P dal primo riscontro e se la pone nel secondo, si fa scorrere il sostegno F fino a che tocchi la leva CC' e se lo fissa con la sua vite in quella posizione. L'intervallo lasciato fra loro, nel quale la leva CC' può muoversi orizzontalmente, sarà tale che la punta P andrà esattamente da un riscontro all'altro. Attaccasi allora l'uncino in un foro fatto alla cima della lastra R che mediante la finicella ed il peso sarà tirata orizzontalmente. Regola-i pure la lunghezza della catenella che unisce la cima M del bilico MNO con la leva CC' in guisa che la punta P esca dal foro di riscontro della lastra all'atto in

cui il punzone è giunto al basso della sua corsa. La leva CC tirata obliquamente da questa catenella viene a poggarsi contro al ritto G e la punta P è pronta a ricadere nel foro di riscontro che le si presenta.

In questo stato di cose l'operato che è in piedi dietro alla macchina rialza la vite del torchio: questo movimento fa abbassare il punto M del bilico MNO e per conseguenza la punta P entra di nuovo nel foro che le si presenta; la lastra liberata dalla stampa cede all'azione del peso che la tira orizzontalmente e la fa muovere finchè la leva CC venga ad urtare contro al sostegno I. Quando si abbassa di nuovo la vite si ripete la stessa azione della macchina tante volte quanti sono i riscontri nella lastra. L'effetto del bilico MNO è tanto più esatto quanto che il punto M percorre uno spazio doppio o triplo di quello della vite. La stessa macchina può anche servire ad introdurre i pezzi tagliati da una lastra nei fori fatti in un'altra, massime pei metalli teneri, il colpo dilatandoli e facendoli aderire così pei loro contorni che rimangono come incastonati.

La ripristinazione dei metalli dalle loro combinazioni mediante la forza della elettricità ottenuta a quella maniera che indicammo all'articolo INTAGLIATORE (pagina 65 del presente volume) e di cui parleremo più estesamente all'articolo PLASTICA, nel dicembre 1840 suggerì a Perrot di Rouen una nuova e facile maniera di avere intarsiature in metallo, la quale ci sembra potere, giudiziosamente adoperata, dare molto vaghi ornamenti. La maniera semplicissima di ottenerla si è quella di intagliare con un acido nel metallo in cui si vogliono fare le intarsiature quei disegni che si è stabilito di produrvi, a quella maniera stessa come si fa per l'intaglio ad acqua forte. Sottoponesi quindi la piastrina così intagliata, tuttora coperta della sua

vernice, ad eccezione che nei solchi, nella soluzione da decomporre e se la fa comunicare col polo negativo di una pila semplice o composta (V. pag. 72), lasciando che si deponga del metallo nei tagli fino a che siasi certi che sia questo giunto al diritto della superficie della piastra. Se si vuole fare l'intarsiatura con più metalli anzichè con un solo, levata la piastra dal bagno e fattala asciugare si possono coprire i solchi di vernice, scoprire quei segni che vogliono fusi di un altro metallo, farli corrodere dall'acido, quindi congiungere la piastra col polo negativo di una pila e tuffarla in un sale diverso dal primo. Ripetendo queste operazioni possono farsi in una lamina intarsiature di tre o quattro metalli diversi, lo che di assai bell'effetto riesce. Nel fare queste operazioni si hanno ad avere presenti le avvertenze date dallo Smee, e far sì che il metallo precipitato acquisti forte aderenza con l'altro: giova quindi in tal caso riscaldare leggermente la piastra o passare un'acqua acidulata nei solchi prima di porla nell'apparato galvanoplastico per ispogiarla di quel velo d'aria esilissimo che impedisce, al dire dello Smee, l'aderenza fra il metallo ripristinato e quello su cui si precipita (V. pag. 69). Quando si sono riempiti tutti i tagli prodotti dall'acido di uno o più metalli in tal guisa, togliesi la vernice alla piastra e la si polisce e spiana in modo da togliere tutto quello che risaltasse sul diritto della superficie.

(JOUVET — G**M.)

INTARTARITO. Ricoperto di tartaro. (ALBERTI.)

INTASARE. Empiere di taso, cioè di tartaro o gromma.

(ALBERTI.)

INTASARE. Chiudere e serrar le fessure con diligenza, lo che dicesi anche *rintasare*.

(ALBERTI.)

INTASATURA. L'intasare od anche la materia che intasa.

(ALBERTI.)

INTAVOLATO. Oltre all'indiciarsi con questa parola un ornamento architettonico ed una specie di pialla, come vedemmo nel Dizionario, il legnaiuolo chiama intavolati tutte quelle unioni di tavole connesse sulla loro grossezza in guisa da formare un piano di una certa estensione. Fra i varii usi cui questi intavolati possono servire, tre sono i più importanti e dei quali pertanto separatamente ci occuperemo, e sono quelli di tenere le veci di muro per dividere in due una stanza od anche per formare le pareti di alcuni edifizi; di rivestire a guisa di fodere i muri all'interno di una stanza; e finalmente quello di coprire il pavimento della stessa stanza, stabilmente in tutto l'anno o provvisoriamente durante l'inverno.

Degli intavolati che fanno le veci dei muri. L'uso delle pareti di legno, dette anche propriamente **ASSITI**, in Italia si limita ordinariamente alla costruzione di muri divisorii o di tramezzo, ed a quei soli casi, nei quali si è costretti ad appigliarsi a tale ripiego o dall'angustia dell'area in qualche abitazione, o dalla mira di non aggravare soverchiamente le parti inferiori di un edificio, o finalmente dalla necessità di procurare la maggior economia nella spesa. Tuttavia, sebbene di rado, si presentano casi nei quali occorre di fabbricare qualche abitazione composta semplicemente di legname, ove debbasi apprestare sollecitamente un ricovero senza che si possa aspettare quanto bisognerebbe per la costruzione e per l'asciugamento di una fabbrica di muro, o qualora non si tratti che di provvedere ad una passeggera circostanza, come, per esempio, quando accade di dover costruire corpi di guardia o casotti per la forza armata nell'occasione di un cordone sanitario o nel-

la minaccia di qualche nemica incursione. In altre parti, e segnatamente in quelle settentrionali dell'Europa, è frequente l'uso delle fabbriche di legno ove l'abbondanza del legname, la carestia degli altri materiali e l'interesse di avere abitazioni portatili, rendono questo modo di costruzione più confacente di ogni altro ai calcoli speculativi di alcune popolazioni dedite unicamente al commercio.

Gli intavolati ordinarii degli assiti sono formati di un'orditura di legni verticali ossia ritti, concatenati da altri legni orizzontali chiamati traverse e di una fodera di tavole inchiodate e tavolta anche unite a scanalatura e linguetta, adattata all'intasatura da una sola o da entrambe le parti. Di tal foggia è la struttura più comune delle capanne che può valere anche all'occorrenza per la costruzione dei corpi di guardia e dei casotti di sanità. Le tavole componenti la fodera esterna delle pareti e la copertura del tetto è utile che sieno poste in declivio ed a ridosso l'una dell'altra, per impedire che la pioggia che scorre sulle medesime possa insinuarsi nelle commessure e penetrare nell'interno della abitazione. Nei paesi settentrionali si costruiscono case portatili di varie forme, le quali hanno i membri così congiunti fra loro che possono dismettersi senza il menomo guasto e ricomporsi con somma speditezza; essendo tutti i pezzi contrassegnati in modo da non potere accadere alcun equivoco circa le rispettive collocazioni. Sono principalmente semplici e comode quelle che hanno le pareti composte di travi orizzontali squadrati sovrapposti gli uni a contatto degli altri e connessi ad incastro ove si incontrano quelli di una parete con quelli di un'altra.

Degli intavolati pel rivestimento dei muri. Di raro coprono questi intavolati tutta l'altezza dei muri, a meno che non faccia bisogno ricorrere a questo spediente

per la cattiva qualità dei muri stessi che non si possano tirare alla spianatura voluta, o che sieno sempre coperti di umido ed alterino quindi tutti gli imbianchimenti, pitture od altro con cui si volessero ornare. Gli intavolati di uso più generale sono quelli che diconsi di *imbasamento*, appunto perchè fingono una specie di base del muro, e non occupano alla parte inferiore di quello che un quarto od un quinto della sua altezza, presa al disotto della cornice. Al basso di questi intavolati avvi un plinto o zoccolo attaccato vi al disopra od anche talvolta fatto di tale grossezza da ricevere in una scanalatura la testa inferiore delle assi che formano l'intavolato. Al disopra avvi una fascia che corre all'intorno, e che tiene talvolta anch'essa una scanalatura in cui entra l'altra testa delle assi medesime. Queste assi sono grosse da un centimetro e mezzo a tre centimetri ed anche quattro e mezzo secondo la loro grandezza. Si fanno entrare nelle scanalature anzidette, che hanno ad essere profonde per lo meno un centimetro e mezzo, si uniscono sulla loro grossezza a linguetta e scanalatura, e si fanno strette, sicchè non abbiano più di 16 a 20 centimetri, affinchè sieno meno soggette a sbiecarsi. Quando le fascie in alto ed al basso non sono a scanalatura si mettono ivi due strisce di legno, sulle quali si inchiodano le assi, aggiugnendo poi al disopra inchiodate od incollate le strisce che hanno a formare le fascie stesse. L'uso degli intavolati di *imbasamento* era assai più generale quando si accostumava tappezzare le stanze con tele, stoffe od altro, staccati dal muro. Oggidì invece che si ornano a preferenza le muraglie con pitture e con carte aderenti ai muri stessi, di raro si fanno intavolati pegli *imbasamenti* che semplicemente si dipingono a finto marmo o si intonacano di stucco.

Degli intavolati pei pavimenti delle

stanze. Qualche volta si fanno questi intavolati semplicemente col disporre varie tavole diritte le une accanto alle altre riunendole insieme a linguetta e scanalatura, alla stessa maniera che quelle degli intavolati d'*imbasamento*, fermandole, come in quelli, alle loro teste con traverse, che in tal caso però punto non emergono dalla dirittura generale del piano. Ben si comprende del resto esservi molte maniere diverse di fare questi intavolati; noi però non parleremo se non se di quelle che offrono qualche differenza dagli antichi metodi e presentano modificazioni vantaggiose e da riguardarsi come un durevole perfezionamento, poichè i cangiamenti prodotti solo dal variare della moda e dal capriccio sono di troppo breve durata per meritare che se ne parli. Vi sono però alcune regole fisse di solidità e di buon gusto che ci crediamo in dovere di esporre, nulla importando del resto che i disegni che gli intavolati presentano sieno rombi, quadrati od altri. Parimenti considereremo sempre gli intavolati come stabilmente fermati sul solaio, essendo allora maggiori le difficoltà della esecuzione, e facilmente potendosi dedurre le regole modificate opportunamente pegli intavolati mobili coi quali si coprono i pavimenti di quadrelli di marmo, di terrazzo od altri simili durante l'inverno.

Gli intavolati non mettonsi immediatamente sul piano dei solai, poichè se ciò si facesse marcirebbero prontamente; ma sopra travicelli quadrati o quadrilunghi posti in taglio, ugualmente distanti ed attaccati con gesso o malta al solaio. La disposizione di questi travicelli non si dee fare a caso, ma stabilirsi in guisa che l'aria possa circolare liberamente in mezzo ad essi sotto l'intavolato che sostengono. A tal fine praticansi sopra un lato della casa sfiatatoi che corrispondano con altri posti sul lato opposto, e nel porre i travicelli si fa in guisa

che tocchino alternativamente uno ad un muro ed uno ad un altro. In tal maniera l'aria di uno sfatatoio serpeggia lungo ciascun travicello prima di uscire per lo sfatatoio opposto, nè l'aria può ristagnarvi, poichè il calore delle stanze vi stabilisce sempre una certa corrente. Questa precauzione è specialmente necessaria per le stanze poste a pian terreno, e lo è meno invece nei piani superiori che non sono tanto esposti all'unidità, e perciò nello stabilire i travicelli col gesso si avrà cura che questo non giunga fino alla parte superiore di essi. Quando le stanze sono molto grandi, massime a pian terreno, la sezione dei travicelli è un quadrilungo di 16 centimetri di altezza su 10 a 11 di larghezza. Rinvicinansi più o meno secondo il grado di solidità che si vuole; lo strato di gesso sul quale si appoggiano, suol farsi della grossezza di tre centimetri. Nei piani superiori mettonsi talvolta i travicelli sui correnti direttamente, non ponendo lo strato di gesso o di malta che su questi ultimi nel luogo dove incrociansi coi travicelli; ma questo metodo non è senza inconvenienti. Molti mettono i travicelli coricati, cioè poggiati sulla loro parte più larga, fermandoli ad ogni lato con una piccola scarpa di gesso che basta a mantenerli alla conveniente distanza. In ogni caso lo strato del gesso o della malta non dee mai, come dicemmo, giugnere al livello superiore dei travicelli. Nei piani superiori ove importa di non caricare soverchiamente i solai, i travicelli si fanno larghi otto centimetri sopra undici di altezza soltanto od anche di 8 centimetri in quadrato; nei piani molto alti vedonsi anche travicelli non più larghi di 5 a 6 centimetri sopra 8 di altezza.

Circa al porre gli intavolati sui travicelli vi sono due metodi differenti: il primo e più antico consiste nel porre i lati dei pezzi onde l'intavolato componesi para-

lelli a quelli della stanza, il secondo di presentare questi pezzi ai lati della stanza stessa cogli angoli; la prima disposizione dà il pavimento che si dice a quadrati, la seconda quello che chiamasi a rombi. In ogni caso avanti di porre in una stanza l'intavolato si incomincia dal segnare il mezzo su ciascun lato. Supponendo che vi abbia da una parte un camino posto nel mezzo di una facciata, questo servirà di regola, dovendovisi trovare dinanzi un pezzo d'intavolato intero. Se l'intavolato mettesi in una sala deesi far attenzione altresì che il centro di uno dei pezzi dell'intavolato corrisponda al centro del soffitto al disotto della corda cui sospendesi il lustro. Quando il camino non si trova nel mezzo e non si possa disporre l'intavolato in maniera che un pezzo di esso vi si trovi dinanzi, deesi fare che il focolare divida ugualmente l'intavolato da una parte e dall'altra, in seguito si conducono due linee che dividano ugualmente le prime e che danno nella loro intersezione il punto centrale sul quale ponesi il primo pezzo dell'intavolato, dietro al quale stabiliscansi tutti gli altri, secondo le date indicazioni. Per soddisfare queste condizioni l'operaio ha la sacoma del suo intavolato e lo fa in pezzi più o meno grandi che variano fra un metro ed uno e un quarto, questa differenza bastando per tutti i casi. La grossezza dei pezzi dell'intavolato varia secondo i casi, ma non esce dai limiti di tre a sei centimetri; assai di raro occorre quest'ultima grossezza, quella più frequentemente adottata essendo di due centimetri e mezzo a tre e mezzo.

Il pavimento a riquadri componesi di una fascia che gira all'intorno e di 16 quadrati paralleli ai lati di quella fascia e circondati anch'essi da traverse che si incrociano insieme.

Il pavimento a rombi non ha che una

sola fascia all'intorno che si unisce a squadra coi quadrati vicini, alternandosi con le traverse; in ogni riquadro vi sono 14 quadrati, 12 dei quali toccano i lati della fascia coi loro angoli e sono separati fra loro mediante traverse incrociate; i due ultimi quadrelli sono formati di quattro quarti di quadrello tagliati in due da una traversa: questi quarti di quadrello pongonsi negli angoli dei riquadri. Quando i pezzi dell'intavolato non riempiono esattamente lo spazio mettonsi all'intorno strisce di legno che li ricevono in iscanalature e passano sotto gli intavolati di imbasamento, acquistando in tal guisa molta forza all'insieme dell'intavolato.

Abbiamo detto che il dinanzi dei camini dee averli per guida nel collocamento dei pezzi dell'intavolato: aggiungeremo che il marmo o la pietra che forma l'incorniciatura del camino devono essere sempre circondati da pezzi lisci di tavole in forma di fascia, nei quali incastransi i pezzi di intavolato vicini.

I pezzi di intavolato quali facevansi altra volta, e si fanno tuttora da quelli che seguono gli antichi metodi erano composti di tavole larghe otto centimetri ed anche più che formavano un riquadro nel mezzo ed una fascia all'intorno. I riquadri comprendevano pezzi di forme e grandezze diverse che dicevansi dalla loro figura zone, triangoli, cunei, fasce od altro. L'entrare nei particolari della fabbricazione di questi antichi intavolati esigerrebbe molte figure e sarebbe di utilità assai limitata venendo ogni di più abbandonati. Ci limiteremo quindi a descrivere i nuovi metodi e quelli non ancora molto conosciuti, dando però quelle regole generali che sono ugualmente applicabili agli intavolati antichi e moderni.

Qualunque sia il disegno dei pezzi dell'intavolato si uniscono insieme a calettatura, in guisa che tutte le linguette trovinsi

dallo stesso lato e le scanalature nel lato corrispondente dei pezzi vicini. La lunghezza delle soglie nell'intavolato dipende da quella dell'apertura delle porte. Solitamente il disegno dell'intavolato nelle soglie componesi di due riquadri o di un grande riquadro fra due quadrilunghi: quando l'intavolato è a mosaico mettesi nel mezzo della soglia una stella.

Fecersi più recentemente pavimenti ad intavolati assai più eleganti e di più facile esecuzione composti di tavolette di uguale larghezza, riunite insieme a scanalatura e linguetta, ed anche volendo incollate. Ciascuna tiene una linguetta da un lato ed una scanalatura dall'altro, oppure l'una due linguette, l'altra due scanalature alternatamente; in tal guisa si formano pezzi quadrati, sui lati dei quali si fa poi passare l'incorsatoio per produrvi scanalature e linguette, affinché possano riunirsi fra loro. È inutile il dire, che quelli che dovranno ricevere le linguette sugli orli si avranno a fare più grandi di quelli destinati a ricevere le scanalature, affinché dopo riuniti tutti i quadrelli riescano esattamente della stessa grandezza. La fig. 2 della Tav. XXXI della *Tecnologia* mostra come si possano disporre questi quadrati avuto riguardo all'andamento delle fibre del legno. Se si hanno legnami di colore diverso, come noce nero e bianco, legno di cuore di quercia, di carpino e simili, può farsi il disegno rigato, alternando una tavoletta di color chiaro con altra scura, od anche fare una scacchiera eseguendo alcuni quadrelli interamente con legni di colore chiaro altri con legno di colore oscuro.

La fig. 3 rappresenta lo stesso intavolato fatto in modo diverso. Anche in questo caso possonsi alternare tavolette di colore diverso; ma per lo più si procura di fare i quadrelli di legno chiaro e le separazioni di colore più carico. Queste sepa-

razioni si fanno in varie maniere essendo spesso traverse che cingono i quadrelli e si rianiscono tagliate a sghebo pegli angoli, ma per la solidità giova meglio costruirle come sono indicate nella fig. 3. Si fanno lunghe traverse con iscanalature d'ambo i lati e mettonsi queste sui travicelli del solaio trasversalmente; allora i quadrelli e le traverse più corte entrano con linguette in queste scanalature e scorrono fra le traverse più lunghe. Incominciassi dal porre unadelle traverse lunghe, come, per esempio, quella *a*, poscia mettonsi i quadrelli e le striscie corte che seguono, quindi la striscia lunga *b*, poscia ancora i quadrelli e le striscie corte, quindi la striscia lunga *c*, e così di seguito in fino al termine, facendo in modo di finire con una striscia lunga che si fa passare facilmente sotto agli intavolati d'imbasamento. In tal guisa possonsi variare grandemente i disegni.

Adoperarsi ugualmente questo stesso genere di intavolati, ed anche con maggiore vantaggio, componendo i quadrelli in modo diverso che sarà facile intendere al vedere la fig. 4. Anzi che formare i quadrelli con le tavolette parallele ai lati si porranno queste in situazione parallela alla diagonale, come può vedersi nel quadrello isolato segnato *a*. Riunite a linguetta e scanalatura le tavolette, si segnerà il quadrello e lo si taglierà: quando le tavolette siensi fatte ben diritte verranno ad essere tutte tagliate a sghebo alle cime. Questa disposizione è molto più vantaggiosa di quella delle tavolette poste parallele ai lati del quadrato, poichè in queste ultime due scanalature o linguette trovansi nella direzione delle fibre e due altre sul legno in testa, cioè trasversalmente, nel qual caso è difficile che l'incorsatoio agisca a dovere senza che il legno si scheggi. Nel legno tagliato a sghebo invece tanto le linguette che le scanalature si fanno assai facilmente. L'an-

do abbiasi l'avvertenza di spignere l'incorsatoio in guisa che pieghi le fibre dinanzi a sè. Con quattro di questi quadrelli *a* uniti insieme si produrrà quel disegno che si vede in *b*, il quale è di per sè stesso abbastanza bello. Se si vuole che il disegno risalti vieppiù, si alternerà il colore delle tavolette a quella maniera che indica il quadrello isolato *c*. L'unione di quattro di questi quadrelli formerà l'incrocciamento che vedesi in *d* e che riesce di assai bell'effetto.

Quando si vuole che l'intavolato abbia l'apparenza di essere composto di incavi e risalti, si compongono i quadrelli di due colori, l'uno oscuro, l'altro più chiaro separati dalla diagonale, come in *f* della figura, nella quale le linee nere indicano il colore carico e quelle punteggiate il legno di color chiaro. La unione di questi quadrelli produce il disegno *g*. Nel collocare questo intavolato se la luce viene da una sola parte si dee fare attenzione che i legni chiari sieno da questa parte e quelli più oscuri all'opposta, affinchè v'abbia illusione, i punti chiari sembrando effetto della luce e quelli oscuri dell'ombra. Così nel pavimento, posto come vedesi nella figura, la luce dee venirvi dalla sinistra di chi guarda.

Questo pavimento è assai facile a farsi ed a mettersi in opera: è composto di una grande quantità di tavolette che sarebbero senza valore non sapendosi a quale altro uso impiegarle; si potranno queste tagliare anticipatamente sopra una data sacoma in quanto alla loro larghezza: le più lunghe serviranno a fare le diagonali e le più corte pei pezzi decrescenti, sicchè anche i pezzi più piccoli di esse possono adoperarsi. L'operaio può darsi a questo lavoro durante la stagione in cui è meno occupato e prepararsi così i quadrelli che saranno pronti quando verrà il momento di porli in opera. Quando

questi intavolati sono collocati al loro posto si poliscono con la pialla.

Si fanno questi intavolati con assicelle grosse da due e mezzo a quattro centimetri, e si attaccano sui travicelli con chiodi a testa piatta od anche senza testa che si fanno penetrare ben addentro con una spina; i fori otturansi con caviglie che poi si tagliano al dritto del piano. Perchè il disegno non venga alterato non devono apparire i chiodi o le cime delle caviglie che le ricoprono; a tal fine si inchiodano i pezzi sui travicelli a misura che mettonsi al posto piantando i chiodi nel lato inferiore della scanalatura; prima di introdurvi il pezzo seguente si fanno nella sua linguetta alcuni incavi allinechè le teste dei chiodi non sieno d'ostacolo alla calettatura. Non è da credersi però che tutti gli operai seguano lo stesso metodo per porre a luogo gli intavolati; talvolta si uniscono incollandoli insieme dapprima, tal'altra si incollano a misura che si vanno collocando, nè si drizzano se non quando tutto l'intavolato è a suo posto.

Il *Giornale delle officine* di Parigi descrive un intavolato a musaico che sembra dover essere preferibile a quelli tutti onde si è parlato: riporteremo la descrizione che ne fa.

« Dobbiamo al conte di Murinais, dice quel giornale, la conoscenza di questa maniera di costruire gl'intavolati per pavimenti, che per la facilità dell'esecuzione, per la solidità e per la piacevole varietà di figure che produce, ci sembra tale da dover far abbandonare ben presto tutti gli antichi metodi, tranne forse gli intavolati a musaico ottenuti con mezzi meccanici, i quali danno in linee curve, quei disegni che quelli di Murinais producono in linee rette, ma che hanno l'enorme svantaggio di essere meno solidi e del costare assai caro lo stabilimento della macchina che li produce, non potendo perciò convenire

se non che a quel fabbricatore, il quale voglia intraprendere la costruzione di molti intavolati. Invece una sega, un incorsatoio, una pialla, un martello e dei chiodi, quegli utensili in somma che sogliono sempre adoperarsi in simil genere di lavori, bastano per la esecuzione degli intavolati a musaico che ora descriveremo.

« Raddrizzansi tavole di quercia di lunghezza uguale a quella della stanza cui vuol farsi l'intavolato e di larghezza arbitraria, che dipende soltanto dal numero di queste tavole che si vuol porre nello spazio che hanno a coprire, calcolata in guisa però che sieno tutte di uguale larghezza, locchè è indispensabile per la regolarità dei disegni. Sugli orli di queste tavole si faranno scanalature e linguette. La fig. 5 mostra un pezzo di queste tavole preparate, e vi si vede in *a* la linguetta dell'incastro. Sulla grossezza di queste tavole dalla parte superiore fino al dritto della linguetta *a* si fanno alcuni intagli *b* ugualmente distanti fra loro e più o meno larghi secondo il disegno che si vuole produrre. Nell'esempio che indica la fig. 5 questo spazio è determinato dalla larghezza della tavola meno il risalto della linguetta *a*, ad oggetto di avere quadrati regolari. Questi intagli si fanno con una sega che inclinasi a destra ed a sinistra, allinechè riescano alquanto più larghi al fondo che in alto, formando incastri a coda di rondine. Nella fig. 6 che rappresenta la tavola stessa della fig. 5 veduta di fianco, notasi la forma di questi intagli, la inclinazione dei cui lati si è segnata alquanto maggiore perchè riesca più sensibile. Lo stesso faremo nelle fig. 7, 11, 12 13, e 14 allinechè le linee inclinate non possano sembrare perpendicolari, lo che sarebbe certo altrimenti avvenuto attesa la piccolezza delle figure. Per condurre la sega dietro una data inclinazione stabilita, e per tagliarla a squadra può adoperarsi quella

guida che serve per tagliare a QUARTABUONO (V. questa parola). Drizzasi poi il fondo degli intagli *b* con una sponderuola affilata in guisa che il ferro sopravanzi alquanto da ciascun lato, a fine di giugnere negli angoli rientranti. Fatti questi intagli vi si adattano tavolette di un colore che risalti su quello della tavola; così supponendola, per esempio, di quercia, di faggio o di noce bianco, scelgonsi per fare le tavolette trasversali, il mogano, il pruno, il noce nero, il tasso, od altri legni di color carico.

» Per mettere in opera l'intavolato si collocheranno i travicelli o sostegni per guisa che riescano al diritto delle linee sulle quali sono gli intagli, poi si metterà al posto una delle tavole della fig. 5, fissandola con chiodi a testa accecata nel legno e piantati al fondo degli intagli, come nelle fig. 5 e 11 si vede indicato. Se si temesse che malgrado la resistenza di questi chiodi saldamente piantati nei travicelli la forza del legno non lo facesse sbiecare, prima di fissare le tavole converrebbe farvi al disotto verso il mezzo con l'incorsatoio una o due scanalature alquanto profonde, che togliendo al legno la sua forza gli impedissero di curvarsi. Di raro per altro è duopo ricorrere a questo espediente.

» Allorchè una tavola è posta e fissata a suo luogo introducendosi negli intagli *b* le tavolette, una delle quali vedesi a parte per di sopra nella fig. 7. Se si teme che col tempo perdano la loro stabilità, possansi incollare, ma per lo più basta farle entrare a forza battendovi sulla testa col maglio. Quando tutte le tavolette sono al loro posto drizzansi sul lato con una sponderuola facendovi una scanalatura nella quale si fa entrare la linguetta della tavola seguente. Questa scanalatura vedesi in *b* della fig. 8 che rappresenta la tavola della fig. 5. veduta in testa. Riunita la nuova tavola perfettamente alla prima inchiodasi sui travicelli, poi vi si mettono

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

le tavolette, e così di seguito fino a che sia interamente coperto tutto il pavimento della stanza. L'ultima tavola non si inchioda sul fondo degli intagli, poichè vi si hanno a porre le tavolette prima di collocarla. Se la fissa nei soliti modi facendola passare sotto gli intavolati di imbassamento o semplicemente sotto i plinti che corrono intorno alla stanza. Siccome però per lo più si fa all'intorno una specie di fascia di un disegno diverso, così allora mettonsi ultime le tavole che formano questa fascia, le quali si attaccano con chiodi a testa accecata e nascosta con caviechie di legno o con mastice.

» Fra gl'infiniti disegni che si possono produrre mediante la linea retta col metodo che abbiamo indicato, sceglieremo gli otto semplicissimi che rappresentiamo nelle fig. 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19 e 20 tutti prodotti da tavole intagliate a quel modo che le fig. 5, 6 e 8 rappresentano. Ciascuno dei quadrati di queste figure è composto di sei tavole nella sua altezza; è chiaro che per coprire con l'intavolato il pavimento di una stanza ne occorre molte di più, ma questo numero ci basta per dare ad intendere il modo come si hanno a costruire.

» Se si voglia produrre il disegno rigato che mostra la fig. 9 basterà riunire le tavole l'una accanto l'altra in maniera che gli intagli *b* si corrispondano in linea retta. Per ottenere il disegno della fig. 10 basterà alternare gli intagli *b*, sicchè quelli dell'una tavola riescano alla metà degli spazi pieni della seguente, e siccome in tutte le tavole vi ha la stessa distanza fra gli intagli, così basterà tagliare alla testa di una parte delle tavole un pezzo uguale alla mezza larghezza di uno spazio, perchè l'effetto trovisi riprodotto su tutta la sua lunghezza. In tal guisa con questo solo accorciamento a squadra si potranno ottenere molti disegni che non abbiamo rap-

presentati per non moltiplicare inutilmente le figure. Se, per esempio, in luogo di porre l'intaglio della seconda tavola alla metà dello spazio pieno della prima se lo devierà dalla linea retta solo di tanto quanto è largo l'intaglio, ripetendo questa deviazione a destra ed a sinistra sopra ciascuna tavola che si porrà in opera si ranno linee trasversali addentellate o molti altri disegni.

« Se si vogliano produrre rombi od altre figure che richieggano linee trasversali continue, invece che tagliare le tavole a squadra, come nella fig. 5, si intaglieranno a ghembo od a quartabuono come si vede nella fig. 11. Questo solo cambiamento, secondo che si farà l'inclinazione a destra od a sinistra basterà per produrre un numero quasi illimitato di svariati disegni.

« Quanto alla produzione di quelli delle fig. 15, 16, 18, 19 e 20, nei quali trovansi linee trasversali, occorre per produrli un incorsatoio di forma particolare, il quale prestasi a dare una immensa quantità di disegni ancora più vari, più complicati e più belli. Per porre a luogo le tavolette longitudinali, che in alcuni casi potranno essere di un solo pezzo lungo quanto le tavole, si farà un incorsatoio apposito il cui profilo si veggono nelle fig. 13 e 14, nelle quali, come dicemmo, le linee inclinate si fecero più oblique che non abbiano ad esserlo realmente, affinché l'inclinazione loro meglio apparisca. Mediante questo incorsatoio spinto da *a* in *a* si produrrà sul lato della linguetta (fig. 13) uno sfondo che farà le veci degli intagli *b* ed avrà la stessa larghezza, essendo alquanto inclinato sui lati a coda di rondine; parimente nell'orlo della tavola seguente (fig. 14) si taglierà un poco obliquo lo spigolo del lato superiore della scanalatura. Le tavolette longitudinali si porteranno nell'intaglio a coda di rondine

prodotto dallo sfondo fatto sulla tavola che tiene la linguetta (fig. 13), dopo che si saranno poste in opera le tavolette trasversali e drizzata anche la testa di esse con lo stesso incorsatoio; potranno incollarsi al loro luogo, ma anche senza ciò saranno tenute ferme dalla tavola seguente mediante l'orlo inclinato della parte superiore della sua scanalatura che forma l'altro lato della coda di rondine. Si possono piantare chiodi nel fondo degli intagli che risultano in tal guisa prima di sovrapporvi la tavoletta longitudinale. La fig. 12 mostra la commettitura riunita insieme. Le fig. 13 e 14 indicano le due parti poste una di contro all'altra per essere insieme commesse; il profilo della fig. 14 si può fare con un incorsatoio comune, facendovi poi l'inclinazione od augnatura mediante una sponderuola. Per fare il profilo della fig. 13 occorre un ferro fesso, uno dei bracci del quale, aguzzato a piano inclinato, sia tanto più lungo dell'altro quanta è la larghezza della tavoletta longitudinale.

« Primieramente vedesi a colpo d'occhio potersi in tal guisa ottenere assai facilmente il disegno che mostra la fig. 15, ed è lo stesso che quello della fig. 10. Se si vuole complicare questo disegno e renderlo più piacevole a vedersi si potrà intagliare la tavoletta longitudinale a mezza grossezza ed incassarvi piccoli quadrelli dello stesso legno di color chiaro ond'è fatta la tavola della fig. 5. Questi piccoli quadrelli saranno distanti l'uno dall'altro quant'è la lunghezza di uno dei lati dei grandi quadrati, e si troveranno allora esattamente sulla stessa linea che gli intagli *b*. Oppure ancora, che sarà più comodo, essendo rari i pezzi di una qualche lunghezza, si potranno comporre le righe longitudinali con tavolette lunghe quanto quelle trasversali e fatte sullo stesso calibro; allora rimarranno nelle incrociature

vuoti che formeranno quadrati perfetti e si potranno riempire con legni di altro colore, producendovi i bianchi che si vedono nella fig. 16. Nella fig. 17 abbiamo disegnato a parte più in grande uno dei quadretti della fig. 16. I quadrati di color chiaro nei quattro angoli se non vennero posti nella tavoletta longitudinale possono mettersi da ultimo attaccandoli con colla o con cavicchie. I quadrati, le tavole e le tavolette longitudinali e trasversali possono prepararsi anticipatamente nell' officina molto tempo prima del collocamento dell' intavolato ed anche dell' ordinazione di esso. I punti neri che vedonsi nel mezzo dei quadretti riportati nella stessa fig. 17, non occorrono quando la tavoletta è di un solo pezzo e quei quadrelli sono posti a coda di rondine, e servono allora di abbellimento soltanto; ma quando quei quadrelli si mettono da ultimo i punti rotondi son necessari poichè servono a nascondere le teste dei chiodi con cui si attaccano, o sono cavicchie che fanno le veci dei chiodi e tagliansi alla dirittura del piano. Tanto questi punti come quelli che vedonsi nel grande quadrato in forma di corona e nel centro si fanno con legno di colore oscuro e che stacchi molto dal fondo, e si mettono facendovi fori con un suechicchio e cacciandovi tasselli o cavicchie che tuffansi nella colla all' atto di porli in opera e che poi tagliansi spianando il tutto con la pialla.

« I disegni delle fig. 18 e 19 si fanno alla stessa guisa, interponendo sulla linea longitudinale, che in tal caso può farsi dello stesso legno che la tavola del fondo le mezze traverse che fanno una specie di scala venendo ad unirsi con le tavolette trasversali, come si vede nelle fig. 18 e 19. Comprendesi che questa specie di scale o zig zag, messe in senso opposto producono una serie come di cavalletti a scaglioni e

che mettendone a contatto quattro arrovesciate si ottengono rombi composti a zig zag. Il disegno della fig. 20 è composto di sei tavole, come tutti gli altri di cui diammo la spiegazione, ed è per lo meno altrettanto facile ad ottenersi; i punti che vi si osservano sono fatti con tasselli che possono moltiplicarsi a volontà e variarsi col porvi in mezzo una cavicchia di legno più chiaro o più oscuro. Riflettendo alquanto su questi disegni facilmente si comprenderà il modo di ottenerli ed anche di variarli in diverse maniere senza che ci occorra estendere più oltre la nostra spiegazione. Lo stesso dee dirsi circa all' uso della tavola tagliata a quartabuono che mostra la fig. 11, e che si presterà ad un numero infinito di disegni dei quali non diammo verun esempio, poichè operandosi alla stessa maniera non fa di bisogno di un' apposita descrizione.

« In generale le righe si faranno più o meno larghe secondo che piacerà ed anche secondo il valore del legname per esse impiegato, questa specie di intavolati avendo in tal guisa il vantaggio di economizzare i legni di qualche prezzo che non servono se non che a segnare le linee, e sono inoltre in pezzi meno grossi del legname comune che è la base dell' intavolato. Non si può credere quanto fortemente si uniscano e stringano insieme i legnami commessi in tal guisa quando sieno ben asciutti, trovandosi i pezzi in testa opposti a quelli nella direzione delle fibre. Dappertutto dove questi intavolati si adoperarono destarono l' ammirazione generale e lo stupore degli operai che, non sapendo in qual modo fossero eseguiti, non volevano credere alla modicità del loro prezzo. La loro solidità è tale che non si potrebbero togliere se non se rompendoli in ischeggie. »

Prima di lasciar di parlare degli intavolati, dei pavimenti faremo un qualche cenno su quelli eseguiti meccanicamente e

che tanto piacquerò nelle pubbliche esposizioni dell'industria nazionale a Parigi, non che di quelli fatti con legno in testa e che, presentati nel 1839, sembrano avere ottenuto l'approvazione generale.

Quanto ai primi confesseremo non esser disposti ad approvare pei pavimenti gli intavolati a mosaico, e tale altresì vediamo essere l'opinione dei Giurati delle esposizioni industriali francesi, poichè siffatti pavimenti non si vedono da quelli mai citati con lode. Ogni qualvolta si riuniscono sopra un fondo qualunque col mezzo della colla pezzi frastagliati di piastrelle più o meno grossi, si fa bensì la coperta di una tavola, ma non un intavolato che possa servire di pavimento. La colla è igrometrica, esposta ai raggi del sole cocente si ammollesce e nei tempi asciutti e freddi si indura e diviene fragile ed è quindi impossibile che un pavimento riunito con la colla semplicemente ed esposto continuamente a queste alternative possa molto a lungo resistere al camminarvi sopra degli uomini ed allo strisciarsi delle masserizie; queste impiallaccature si solleveranno in qualche luogo, vi si urterà contro coi piedi od altro, i pezzi si romperanno ed il pavimento sarà guastato. E ben vero che i grandi rosoni, i fiori artificiali, le ghirlande i panieri sono di assai bello effetto; ma la prima qualità di un intavolato pei pavimenti dev'essere la solidità e quelli a mosaico o ad intarsiatura che vogliamo dirli ne difettano affatto.

Certamente l'idea di eseguire gli intavolati con macchine è assai buona, purchè questi intavolati sieno solidi quanto quelli che abbiamo in addietro descritti e costino meno o sieno più esatti. Non sarebbe certamente difficile costruire una macchina che preparasse gl'incastri e le tavolette, e siccome sarebbero allora più esattamente uguali che non possano aversi dalla mano dell'uomo, darebbero forse commetti-

ture più solide e più perfette; ma non bisogna mai considerare la sola colla siccome bastante a trattenere i pezzi dell'intavolato di un pavimento.

Quanto agli intavolati con legno preso in testa esposti nel 1839 a Parigi, se ne fece l'esperimento nel 1838 con cubi di legno di quercia di due centimetri circa di lato cementati insieme col bitume ed esposti con la testa del legno all'azione dello sfregamento dei piedi degli uomini e dei cavalli ed alla pressione delle ruote delle vetture. Di qui venne l'idea che la stessa maniera di costruzione adoperare si potesse per coprire il pavimento delle stanze sostituendo al bitume la colla forte. Fecersi quindi simili intavolati che presentano nella sezione delle spranghe di legno onde sono composti quadrati perfetti od esagoni regolari, la lunghezza di ciascuno di questi pezzi essendo di 4 a 5 centimetri. L'esperienza non ha peranco deciso sul merito di questa applicazione; ma fino ad ora possono farsi all'inventore di essa alcune obiezioni cui potrà certo difficilmente rispondere. Se questi intavolati di legno in piedi poggiansi sopra travicelli, necessariamente si affonderanno assai presto negli intervalli che corrono frammezzo a questi, non essendo ivi sostenuti che dalla colla, la quale lega insieme gli uni cogli altri. Accadrà questo effetto principalmente nei luoghi a pianterreno dove l'umido ammorlirà la colla. Se per evitare siffatto inconveniente sopprimonsi i travicelli di sostegno, questi pezzi di legno in piede poggeranno sopra una area difficilmente spianata di gesso, malta o calcistrizzo, ed assorbiranno la umidità del terreno, al che molto contribuirà la capillarità prodotta dalla disposizione delle fibre del legno: l'umido venendo alla superficie impedirà che si possa dare la cera all'intavolato ed il legname di esso si marcirà e screpolerà quando l'aria sarà molto asciut-

ta. Se i legni in piedi non si faranno poggiare sulla terra, ma sopra un letto di tavole espressamente disposte, questi doppi intavolati costeranno assai cari, nè si ha certezza che vi abbia un compenso sufficiente di questo aumento di spesa. Se questi intavolati si destinano soltanto ai piani superiori, avranno luogo, benchè in grado minore, i medesimi inconvenienti; e sorgerà l'altro di pesare molto più sui solai. Non sembra pertanto che questo cangiamento rechi in tal caso un miglioramento di qualche importanza, ed è però che non abbiamo dato la figura di questi intavolati, nè ci siamo occupati della loro fabbricazione, la quale è d'altronde assai semplice e facile ad immaginarsi. Questo metodo, a nostro parere, non è utile che quando si adopera per cemento il bitume, nè può convnuire per conseguenza che in alcune officine ove si facciano lavori tali che alterino prontamente i pavimenti ordinari e sotto le tettoie, ma non mai nelle stanze dove si abita.

(NICCOLA CAVALIERI SAN BERTOLLO — PAOLO DESORMEAUX — *Encyclopédie methodique.*)

INTAVOLATURA. Dicesi quella scrittura musicale che è fatta a due versi di righe, o con le portate unite a due a due, per uso di suonare il piano-forte o l'organo.

(ALBERTI.)

INTAVOLATURA. Alcuni architetti usano questa parola per **PANCONCELLATURA.**

(ALBERTI.)

INTEGAMARE. Mettere nel tegame.

(ALBERTI.)

INTEGRALE (*Calcolo*). Dicesi quella maniera di calcolo col cui mezzo data una parte infinitamente piccola si arriva a trovare una quantità finita.

(ALBERTI.)

INTEGRALE di una quantità differenziale. Quella quantità finita di cui questa

differenziale è la parte infinitamente piccola.

(ALBERTI.)

INTEGRARE. Trovare l'integrale di una quantità differenziale.

(ALBERTI.)

INTEGUMENTO. Vale coperta o copertura.

(ALBERTI.)

INTELAIAATURA. Quanto di frequente nelle costruzioni degli edifizî e nelle arti occorran quelle unioni di legnami, alle quali, come abbiamo veduto nel Dizionario, si dà il nome di intelaiaature, inutile crediamo accennarlo che tutti lo sanno e facilmente lo veggono. Delle principali intelaiaature, come sono quelle dei Tetti, dei Solai, degli Assiti, degli Intavolati, delle Incavallature, dei Palchi, dei Ponti e simili, in articoli a parte ragionasi, e qui pertanto limiteremo il nostro discorso a parlare in generale delle intelaiaature, del nome dei membri che le compongono e delle regole principali da seguirsi nel collocamento di essi.

I membri componenti di qualunque intelaiaatura di legname hanno diversi uffizii, ed a seconda di questi possono distinguersi in tre classi.

1.º Alcuni membri sono destinati a sostenere qualche carico o qualche spinta, e quindi obbligati ad esercitare la propria resistenza assoluta positiva o negativa, ovvero la propria resistenza rispettiva. Questi possono chiamarsi *membri di resistenza* e distinguersi in *principali* ed *ausiliari*.

2.º Altri hanno il solo ufficio di tenere collegati e fermi nelle stabilite posizioni i membri di resistenza e possono denominarsi *membri di concutenazione*.

3.º Finalmente altri membri non sono necessari se non per dare al sistema quella configurazione e quella struttura che si convengono al fine cui è destinato; e questi possono essere chiamati *membri completivi*.

La distinzione dei membri di un sistema nelle suddivise classi dipendentemente dai rispettivi uffici, può vedersi a colpo d'occhio nello scheletro di un capannone di legname, costruzione comunissima nelle campagne e che quindi ereditiamo sia conosciuta da tutti. Primieramente i membri principali di resistenza nell'intelaiatura che abbiamo sott'occhio nella figura 1, della Tav. XII delle *Arti del calcolo* sono:

AAA legni verticali chiamati *ritti*, che debbono sostenere il carico del coperto superiore ed esercitare una resistenza alla compressione, o sia una resistenza assoluta negativa.

BB, legni orizzontali che diconsi *architravi* o *correnti*, e devono ripartitamente sostenere qualche parte del peso del tetto, opponendo al medesimo la loro resistenza rispettiva.

CC, legni inclinati che chiamansi *puntoni* o *biscantieri*, destinati a reggere immediatamente il peso del tetto ripartito in due falde inclinate, il quale agisce obliquamente contro la resistenza rispettiva di que' legni ed in parte anche contro la loro resistenza alla compressione.

DDD, legni orizzontali, denominati *corde* o *tiranti*, destinati ad impedire con la loro resistenza assoluta che si allarghi l'angolo che fanno insieme a due a due i biscantieri, le estremità inferiori dei quali sono ritenute saldamente dagli estremi delle rispettive corde con opportune calettature.

EEE, altri legni orizzontali chiamati *paradossi* o *tempiali*, che sono i principali membri dell'orditura del tetto ed esercitano la propria resistenza rispettiva per sostenere ripartitamente il peso del coperto sovrapposto.

Secondariamente si devono considerare siccome membri ausiliari di resistenza i legni inclinati F F F F chiamati *saeltoni*,

posti in rinforzo degli architravi che esercitano una resistenza assoluta negativa contro il carico del coperto ripartito sui medesimi architravi.

In terzo luogo sono membri di concatenazione i legni orizzontali GGG che diconsi *traverse* o *filagne*, e che collegando i ritti fra loro provveggonò all'invariabilità della forma del sistema.

Finalmente in quarto luogo si hanno membri semplicemente completivi nei legni HHH, dei quali alcuni sono destinati a formare gli stipiti, le banchine e gli architravi delle finestre e delle porte, ed altri fanno parte dell'orditura delle pareti che possono essere composte di tavole ovvero di canne, di giunchi o di altre simili materie.

Il collocamento di que' legni, che entrano a far parte di un'intelaiatura solo in qualità di membri della seconda o terza classe non è basato sopra veruna norma generale, salvo le regole concernenti la saldezza delle congiunzioni, ma deve semplicemente dipendere dalla forma, dalla struttura e dalle particolari condizioni dell'opera, relativamente al fine cui è destinata. Pel collocamento dei legnami che devono figurare siccome membri della prima classe, le cognizioni forniteci dalle teoriche meccaniche, e dai risultamenti dell'esperienza intorno alla forza del legname, ci pongono in grado di stabilire alcune essenziali massime applicabili alla generalità dei casi, a seconda delle diverse funzioni di resistenza che si possono assegnare ai varii pezzi che compongono un'intelaiatura di legname.

È indifferente che i membri di resistenza assoluta sieno collocati nell'uno o nell'altro modo, poichè la resistenza è proporzionale all'area della sezione, la quale rimane la stessa qualunque sia la posizione dei lati. Siccome per altro non di rado accade, che sebbene la resistenza assoluta sia quella, la quale principalmente deve eserci-

tarsi, dee tuttavia insieme agire in qualche modo anche la forza rispettiva, se non altro contro il peso proprio del pezzo, siccome appunto si verifica nella corda D, uno dei membri dello scheletro esaminato di una capanna, così nella collocazione di questi membri gioverà in tali casi avere di mira il maggior vantaggio della resistenza rispettiva, a tenore delle massime che qui appresso soggiungeremo.

I membri di resistenza rispettiva esigono nella collocazione le seguenti avvertenze.

1. Sul valore della resistenza non influisce la posizione del trave se questo è rotondo. Ma se è riquadrato, siccome lo sono per lo più quelli adoperati nelle costruzioni, pel maggiore effetto della resistenza rispettiva, importa che venga collocato in guisa che riceva lo sforzo cui dee fare contrasto, in direzione perpendicolare al minore dei due lati della sezione: così per esempio, se l'architave B avesse la riquadratura di 28 su 20 centimetri dovendo sostenere uno sforzo verticale dovrà collocarsi in modo che riesca orizzontale il lato della sezione che è di 0^m,20.

2. I travicelli, che per lo più hanno una sezione quadrata, dovendo essere impiegati in qualità di membri di resistenza rispettiva, vogliono essere collocati in modo che la direzione della forza cada sopra ciascun travicello in direzione parallela agli strati legnosi che lo compongono, se, per esempio, fosse A B C D (fig. 2) la sezione di un travicello, in cui apparissero gli strati legnosi presso che paralleli ai due lati AD, BC, per buona regola il legno andrebbe collocato in guisa che la direzione della forza cui dee opporsi con la propria resistenza rispettiva, cadesse perpendicolarmente sul lato AB della sezione.

3. Finalmente se un legno destinato a servire di membro di resistenza rispettiva

avesse una carie, un nodo o qualche parte tarlata, bisognerebbe collocarlo in modo tale che quella sua faccia cui è più aderente il difetto fosse rivolta verso la forza cui il pezzo deve resistere, avendo cura di scarnare prima il legno per quanto s' interna il difetto e di riempire l'incavo fatto con un tassello di legno forte e sano, tagliato ed incastrato. Così, per esempio, se si avesse da collocare per architave nella capanna considerata in addietro un legno viziato in qualche parte, tolto e riparato il difetto nel modo ora accennato, si dovrebbe collocare in opera il pezzo in guisa che, ferma la regola stabilita al n.º 1, la parte offesa si trovasse più prossima alla faccia superiore che all' inferiore del legno.

Vediamo sopra quali ragioni sieno fondate le regole che abbiamo testè additate intorno al collocamento dei membri di resistenza rispettiva. La regola prima deriva immediatamente dalle formule meccaniche della resistenza. La seconda dipende dalle formule medesime in virtù di una semplice osservazione. Gli strati legnosi che compongono un travicello tratto da un tronco con la segatura a filo, fanno parte degli anelli legnosi del tronco stesso ed hanno una debolissima coerenza reciproca, sicchè non molta forza occorre a disgiugnerli; giova adunque considerare la possibilità che presto o tardi si stacchino; in questo caso per la maggiore resistenza rispettiva di ciascheduno strato, occorre che sia adempiuta la prima regola, la quale evidentemente si converte nella seconda.

La terza regola nasce da una circostanza fisica, la quale si presenta in qualunque legname nell'atto che si incurva per effetto di qualche forza da cui sia vinta la sua resistenza rispettiva. Fu dimostrato da molte sperienze del Duhamel che incurvandosi un legno, le fibre legnose prossime alla faccia che diviene concava si contraggono, mentre quelle che sono in contiguità della

faccia convessa si vengono dilatando, e che quindi la resistenza del legname deve ripetersi dall'elasticità, per cui tanto le prime che le seconde si sforzano di mantenersi nel naturale loro stato: siccome appunto erasi svelato antecedentemente dal Bernoulli col solo lume delle teorie meccaniche. Per la qual cosa, qualunque discontinuità delle fibre prossime a quella faccia che nel l'incurvamento del legno diverrebbe convessa, dee necessariamente cagionare qualche diminuzione della resistenza rispettiva, mentre la frattura di quelle fibre che sono presso la faccia opposta non può essere causa di scemare la resistenza, purchè per altro i capi della frattura sieno a contatto, ovvero tramezzati da qualche obice che impedisca loro di riavvicinarsi. Diffatti nelle sperienze fatte dal Duhamel e dal Parent fu veduto che non isce- ma la resistenza dei legni orizzontali caricati nel mezzo facendo al disopra di essi una o più aperture trasversali, con la sega, a profondità perfino di due terzi della grossezza; ma che qualunque piccola incisione fatta nella parte disotto produce una corrispondente diminuzione di resistenza. Osservò inoltre il secondo dei nominati sperimentatori che facendo entrare a forza un cuneo di legno in una incisione aperta sul dorso di un trave, si può accrescere la resistenza rispettiva di questo perfino di un sesto del valore competente alle dimensioni del legno, a seconda delle formule meccaniche.

Quei legnami che vengono impiegati in qualità di membri di resistenza assoluta negativamente spiegano indifferentemente lo stesso vigore qualunque sia la loro disposizione.

Nel collocamento poi dei legni destinati a far parte di un'intelaiatura in qualità di membri ausiliari di resistenza dee aversi in mira di impiegare nel modo più vantaggioso la resistenza del membro ausiliare in aiuto del membro principale, affinchè dalle resi-

stenze combinate di entrambi si ottenga una forza risultante che contribuisca nel miglior modo possibile alla stabilità del sistema. A tale proposito potrebbero avere luogo interessanti problemi, ma l'utilità delle loro soluzioni potrà meglio apparire in quegli articoli ove se ne farà particolare applicazione a qualcheuna delle principali intelaiature, il cui uso più di frequente ricorre.

(NICCOLA CAVALIERI SAN BARTOLO.)

INTELAIAURA della mina. Quella unione di travicelli quadrati rivestita di tavoloni di cui si fa uso per rassodare il piano e sostenere i fianchi e le volte delle gallerie delle mine.

(GRASSI.)

INTELUCCIATURA. Quella forza che si mette dentro al vestito tra due panni, cioè fra il disopra e la mostreggiatura.

(ALBERTI.)

INTENSIONE. Il grado di forza o di energia di una data azione che oggidì dicesi anche *intensità*. Così, per esempio, si dice la intensità del calore e della luce, e vale la forza con cui il primo riscalda e la seconda rischiera.

(G**M.)

INTENSITÀ. V. INTENSIONE.

INTERAME. Tutti gli interiori di un animale. Alcuni di essi servono all'uomo di cibo come il cervello, il fegato, il cuore, le trippe e simili, altri servono ad alcuni usi industriali, vale a dire od a preparare la *COLLA forte* od a fare le corde di *MIXEGIA* o ad altri simili usi. Oltre a queste ultime applicazioni gli interiori di quegli animali onde l'uomo non cibasi, come quelli del cavallo, del cane e simili, servono di cibo ad altri animali; finalmente quelli che per trascuranza o per altro motivo non ricevono alcuna di siffatte applicazioni, gettati sul lettamaio servono ad accrescere la massa dei concimi e la fertilità delle campagne. Più estese notizie

sugli usi dell'interesse, possono trovarsi agli articoli ANIMALI, CARAVERE, MACELLARIO e SCORTIGATORE, non che a quelli che riguardano ciascun animale in particolare. I pochi cenni che demmo qui sopra bastano a mostrare quanto abbiano torto quelli che non tengono di siffatte materie il conto dovuto. Parlando dell'ILLUMINAZIONE a gas (T. XII di questo Supplemento, pag. 502) si è veduto come Seguin abbia voluto applicare l'interesse anche a quell'uso, ma, a nostra credere, senza quell'importante vantaggio che da molti vantavasi.

(G**M.)

INTERCIDERE. Dividere in due, tagliare per mezzo.

(ALBERTI.)

INTERCISO. I Latini chiamavano con tal nome i giorni in cui si tengono le botteghe a sportello e che diconsi anche mezzefeste.

(ALBERTI.)

INTERESSE. L'uso del prestito ad interesse era conosciuto dai popoli più antichi e dagli Ebrei fra gli altri, poichè vedremo più innanzi sotto quale aspetto il loro legislatore ne facesse la proibizione. Questa però, quantunque avesse soltanto i più lodevoli motivi, non venne osservata da quel popolo avaro e leggero, che malgrado di essa diedesi senza ritregna alla più solida usura (a). Allora il numerario essendo raro, il prestito facevasi al 50 per o/o e si usavano le misure più rigorose e più aspre verso i debitori, i quali per pagare erano spesso costretti di vendere non solamente le loro case e le loro terre, ma altresì se me-

desimi ed i loro figli. Il profeta Neemia dipinge coi più vivi colori questo deplorabile stato. Spedito da Artaserse Longimano per comandare in Giudea, alleviò momentaneamente questa disgrazia, impegnando i ricchi a titolo di carità a condonare ai poveri ciò che loro avevano sequestrato.

In Grecia il prestito ad interesse era già in uso fino dai tempi di Solone, poichè si narra che facendo rapidi progressi l'usura e cagionando sovente crolli allo Stato, egli cercò di ridurlo al 12 per o/o il pro del denaro che, ciò malgrado, continuò ad essere molto maggiore. Aristotile e Demostene spiegarono in tale proposito ben diversa opinione. Quest'ultimo pretende non doversi dare l'odioso titolo di usuraio a chi guadagnato avendo un qualche denaro negli affari o con onesto lavoro, cerca di porlo a profitto in parte per conservare il suo avere, in parte per fare cosa grata a chi ne abbisogna. Aristotile, al contrario, sostiene l'opinione opposta che oggi si riconobbe erronea del tutto, ma che vedremo tuttavia fervidamente abbracciata dagli scolastici del Medio Evo. Di molto ragionevole l'avversione che si ha pel prestito ad interesse, in quanto che procura una moneta che nasce dalla moneta medesima, la quale è di sua natura sterile affatto e dee servire soltanto ad agevolare i cambi e non ad accrescersi di per se stessa. Quel passo venne perfino, a ragione, supposto alterato, poichè Aristotile si confuta egli stesso: « Le scarpe sono destinate, dic'egli, per calzarsele in piedi, e tuttavia servono a procurarsi denaro od altra cosa in ricambio. » Ecco adunque un uso contrario alla loro destinazione. Inoltre dice altrove che il denaro non è soltanto un mezzo di scambio, ma una vera derrata od un prodotto. I Greci distinguevano l'interesse terrestre da quello marittimo: quest'ultimo era del 30 per o/o, ed anche del doppio se il viaggio facevasi due volte

(a) Non conviene dimenticarsi che anticamente la parola *usura*, che vale quasi compenso dell'uso o del godimento, era sinonimo di quella *interesse*, e che non si dee quindi confonderla con l'*usura* presa nel senso ignominioso datusi a questa parola nel Medio Evo.

all' anno, e ciò a motivo degli immensi rischi cui esponeva in allora l' imperfezione dell' arte del navigare.

Presso i Romani non sembra che le dodici tavole nulla abbiano stabilito relativamente al prestito ad interesse. Sotto i re di Roma mantenessi sempre a prezzo non molto alto; di fatto il buon successo delle spedizioni e le spoglie che se ne riportavano agevolavano i rimborsi. In appresso i lauenti destati dall' avarizia dei patrizi che davansi a questo genere di speculazione cugionarono la famosa sedizione del Monte Sacro; quanto più i tribuni cercarono di spaventare i creditori col minacciarli dell' abolimento dei debiti o con leggi repressive sull' usura, tanto più questo flagello dilatava le sue stragi.

La legge licinia, nell' anno di Roma 588, non fu che passeggera. Dieci anni dopo i tribuni M. Duillio e L. Menio fissarono la misura dell' interesse all' uno per o/o, lo che narra Tito Livio avere soddisfatto il popolo, ma assai spiaciuto ai patrizi. Alcuni anni dopo fu ridotto alla metà, e nell' anno 413 abolito del tutto. Questi ripetuti plebisciti, votati dai soli plebei nei loro comizi per tribù e che i patrizi non volevano riconoscere, non facevano che inasprire i creditori e toglier loro qualunque fiducia nei contratti; siccome non potevano più prestare con sicurezza, così esigevano, oltre al compenso pel loro denaro, una somma considerevole in risarcimento dei pericoli sempre maggiori cui si esponevano. Ne risultò che la misura dell' interesse divenne eccessiva, ed i disgraziati debitori che non potevano pagare, dopo avere perduti i loro averi, erano obbligati di vendersi con le famiglie ai loro creditori. Si sa che l' ambizioso Manlio per rendersi popolare strappò dalle mani del suo nuovo padrone uno di questi debitori insolubili, e questa usura dei ricchi eccitava oltre ogni dire il furor del popolo e la rivolta.

Tito Livio ci narra in modo vivace e commovente come un vecchio pallido e sfigurato, coperto di cenci e ferite, comparisse sulla piazza pubblica raccontando che dopo avere tutto perduto nel difendere la repubblica, fosse stato ridotto in quello stato da indegni creditori ed inducesse il popolo a terribile rivolta, ciò malgrado nel 663 il tribuno Asello fu massacrato per avere permesso ai debitori di agire conforme alla legge.

Queste disgrazie non interrotte fino ai tempi di Silla, indussero il pretore L. Flacco a permettere l' interesse del 3 per o/o, ma questa mezza misura non corrispose al fine che si era proposto. Cicerone ci fa sapere che anche a suo tempo non trovavasi a Roma denaro a meno del 34 per o/o, e nella provincia del 48 per o/o, venendo deluse o non osservate le leggi, come avviene ogni qualvolta sono contrarie agli usi od alla forza e necessità delle cose. Plutarco ce ne riferisce un esempio curioso là dove narra che quelli, i quali prendevano denaro a prestito con gravoso interesse lo toglievano per forza, affinchè se rifiutavano di pagare spontanei l' interesse al creditore, questo potesse esercitare contro di essi un' azione per violenza ricevuta e farli così più rigorosamente pagare.

Giustiniano fece in tale proposito assai male intesi regolamenti, stabilendo i quattro principii seguenti: che le persone illustri non potessero pretendere che il 4 per o/o; i mercanti l' otto per o/o; gli altri il sei per o/o, e che l' interesse marittimo, non che quella delle cose soggette a deperimento dovesse fissarsi al 12 per o/o. Basilio il Macedone, per una male intesa pietà, avendo proibito ogni specie di prestito ad interesse, suo figlio Leone il filosofo fu costretto ad abolire prontamente questa ordinanza come nociva allo stato ed ai poveri principalmente, essendo

questa legge, egli aggiugne, al di sopra dell' umana natura. Fissò per altro l' importo dell' interesse al 4 per 100, ed il male continuò come prima.

A tre cagioni principali possono poi attribuirsi gli errori che invasero l' Europa durante il Medio Evo in quanto a ciò che riguarda il prestito ad interesse.

1.^o La superstizione dei monaci e le arrischiaste interpretazioni delle sacre Scritture date dai dottori della Chiesa;

2.^o La premura dei giuresconsulti di giustificare il contegno delle autorità, ed il loro entusiasmo per la filosofia di Aristotile;

3.^o La tirannia civile e l' avarizia dei ricchi, che per accrescere le proprie dovizie, traevano partito dai pregiudizi vigenti.

Nel seguire la storia dei pregiudizi contro al prestito ad interesse cercheremo di indagarne la natura e discutere brevemente i principii religiosi con i quali si voleva appoggiarli e difenderli. « Quando un tuo fratello sarà divenuto povero, dice Moisè, e ti stenderà in supplichevole atto le mani, tu gli sarai sostegno, nè gli presterai il tuo denaro ad interesse o rincariti i tuoi viveri. » San Luca dice. « Prestate senza sperarne compenso; » sono questi i due passi, presi a bella posta isolatamente dall'antico testamento e dal nuovo, sui quali principalmente fondaronsi quelli che vollero stabilire leggi proibitive contro al prestito ad interesse.

I primi Padri che avevano interpretato nel loro vero senso questi consigli di cristiana carità non ne fecero mai un' applicazione esagerata, nè fra gli antichi canonici della Chiesa trovavene alcuno che scomunicò indistintamente tutti quelli che prestano ad interesse, come nei secoli dopo si fece. Nel concilio di Elvira nell' 805, questo prestito venne soltanto proibito ai principali funzionari ecclesiastici, a fine, dicesi, di guarentirli dal sospetto di avari-

zia; ma i laici non vi sono compresi. Lo stesso è pure del concilio di Arles nel 514, il quale non considera le raccomandazioni fatte al clero su tale proposito che come consigli religiosi applicabili soltanto a favore dei poveri e degli indigenti. I Padri si attaccarono con ragione a far osservare nella prima età del cristianesimo uno dei precetti più sublimi di quella religione, la carità e la beneficenza. Vollerò accostumare il cristiano a venire in aiuto dei suoi fratelli in bisogno senza esigerne un interesse; ma non pretesero mai che il padre di famiglia e laborioso dovesse condannarsi a privazioni ed incomodi, per dare altrui gratuitamente il mezzo di fare fortuna, nè questo è certo un dovere che la religione, la giustizia e la umanità imporgano all' uomo.

La intenzione del divino legislatore è espressa assai chiaramente nel passo che segue del Deuteronomio: « Allorchè, essendo nel paese datovi dall' eterno Dio vostro, sarà fra voi alcuno dei vostri fratelli nell' indigenza, gli presterete senza interesse quello che gli sarà necessario per sovvenire a' di lui bisogni. » Non parla che de' bisognosi, ed inoltre con questa proibizione fattasi ai Giudei di esigere interesse gli uni dagli altri eransi voluti stabilire principii di unione e di carità presso questo popolo composto di agricoltori e di pastori. Ma questa proibizione limitavasi al prestito fra concittadini, poichè i popoli che gli circondavano non erano nella medesima posizione: i loro vicini come i Siroi, i Tiri, gli Egizi erano nazioni arricchitesi del commercio, e per le quali non vi era nessun motivo di ammettere la medesima proibizione; quindi se i Giudei dovevano dare prestiti gratuiti a tutti i poveri, quando questi prestiti erano commerciali la legge veniva a dir loro: « Potrete prestare con interesse allo straniero, ma nol farete col vostro fratello » distinzione

che basta a provare come la legge addietro citata non si fosse considerata dal legislatore di obbligo morale ed universale.

Le veementi parole dei profeti non si innalzarono mai contro al moderato interesse ricavato dallo straniero o dagli Ebrei agiati, ma solo contro le infrazioni alle leggi della carità, contro quella hahara usura che divorava la misera sostanza del povero. Quanto ai passi citatisi del nuovo testamento e che vennero opposti con tanto calore, non vi si scorge se non se un incoraggiamento alla perfezione evangelica. « Se non prestate che per essere retribuiti, se fate del bene soltanto a quelli che vi amano, quale gratitudine meriterete? Perciò amate i vostri nemici, fate del bene e prestate senza nessuna speranza, » vale a dire quantunque non possiate aspettarvi che quello che prende da voi a prestito possa rendervi in altro caso il ricambio: è impossibile dedurre veruna altra conseguenza da quel passo. Nella parabola dei dieci talenti sembra anzi chiaramente stabilita la legittimità del prestito ad interesse, facendovisi dire al padrone: « Conveniva consegnare il mio denaro ai banchieri, acciocchè al mio ritorno ritrovassi il mio avere con interesse, » sicchè nulla in ciò certamente vedevasi di colpevole.

Per quanto evidenti sieno queste osservazioni, uno zelo troppo spinto ed una cieca pietà, unite alla profonda ignoranza ed alla oscurità d' idee che caratterizzarono il Medio Evo, fecero sempre confondere in quel tempo il prestito con l' elemosina: forse ancora, per favorire la supremazia dell'ordine religioso al civile, evitosi a bella posta di distinguere le obbligazioni morali da quelle legali, l' usura dall' interesse legittimo, e si trattò qual delitto il contratto più giusto, più necessario e più utile. Dal concilio di Nicea fino a quella di Laterano, nel 1250, slanciaronsi in-

finiti anatemi contro il prestito ad interesse dai concilii e dai dottori della Chiesa, proibendo tanto gli uni che gli altri come peccato mortale il ricevere anche il più piccolo interesse, che viene chiamato vergognoso guadagno. Alcuno paragona le elemosine fatte con l' interesse di un denaro prestato a quelle fatte da una meretrice coi suoi turpi guadagni.

I giure consulti d' altra parte, troppo ligii alla filosofia di Aristotile, allegavano continuamente in favore dei pregiudizii esistenti quel passo che già abbiamo citato, vale a dire che il denaro è sterile e non può produrre dell' altro denaro: ma una casa produce forse una casa? Non intendevano che se il denaro non produce altro denaro il suo valore produce un altro valore, ed esservi assoluta uguaglianza fra la pigione che si ritrae da una casa e quella che si ricava da un capitale; accordavano che si potessero dare a locazione i valori, ma proibivano che ciò potesse farsi dei segni dai quali questi erano rappresentati. Tuttavia era cosa ben evidente che col cedere agli altri l' uso del proprio denaro si privava sè stessi di tutti gli utili ed i piaceri che avrebbe procurato sul momento, e che vi si rinunziava per un certo tempo, privazione che dee avere un valore, come lo esprime Ulpiano con questa laconica espressione: *Minus solvit, qui tardius solvit*; paga meno del dovuto chi paga tardi. Con un prestito gratuito si rinunzia alla facoltà di aumentare i redditi guadagnati col proprio lavoro mediante la compera dei terreni o l' impiego in operazioni commerciali o industriali per favorire la speculazione di un altro: il debitore guadagna inentre il creditore vi perde; ora il contratto di beneficenza non può essere forzato, e qualunque altro contratto che non si fondi sull' uguaglianza e del quale il vantaggio sta affatto per una delle parti è ingiusto del tutto. « È giusto al contrario,

dice Puffendorf, che si abbia a partecipare dei profitti che ritragge dal nostro denaro uno cui non si era obbligati di prestarlo nè dalle leggi vigenti, nè tampoco da quelle dell'umanità. »

Se ci si oppone essere bensì vero che il debitore trova il modo di far valere il denaro ricevuto a prestito, ma che è la sua industria soltanto che lo rende fertile, e che per conseguenza egli solo dee approfittarne, risponderemo essere in tal caso il denaro la principale sorgente di questo guadagno. In vero a che servirebbe l'industria senza il denaro o il denaro senza l'industria? Questi due mezzi sono inseparabili, ed è giusto perciò che entrambi ritraggano una parte del guadagno che hanno procurato. È lo stesso di un campo che nulla produce senza coltivarlo, o di utensili che sono inutili per chi non ha l'arte di servirsene, e pel cui uso non ostante è permesso riscuotere una pigione. Finalmente se la beneficenza si stanca, quelli che possiedono soltanto capitali od i mercanti, tutte le cui operazioni si fanno sul denaro che loro viene prestato, cammineranno a grandi passi verso la loro rovina. Pretendevasi soccorrere l'indigenza e non si comprendeva, per servirci delle espressioni di Say, « che caricando di seorno e pericoli la usura se la aumentava senza venire in soccorso del povero, e sopprimevasi il principale motivo del risparmio che è quello di formarsi una rendita. L'unico mezzo di trarre l'indigente dalla miseria, dall'ozio e dal vizio è di facilitare l'alleanza dei capitali col lavoro: rendesi più servizio ai poveri mettendoli al caso di guadagnarsi il loro sostentamento che facendo loro l'elemosina. »

Chechè nè sia il prestito ad interesse venne considerato contrario alla cristiana carità e contratto contro natura, e prosritto da molte ordinanze presso i vari

governi. In Francia San Luigi lo proibì definitivamente con una legge nel 1250; Filippo il bello a Poissy nel 1312. La ordinanza di Blois all'articolo 202 diceva: « Proibiamo a qualsiasi persona di ogni sesso o condizione di esercitare veruna usura, prestito di denari a profitto od interesse, ancorchè fosse sotto pretesto di commercio pubblico. » La stessa ordinanza puniva i delinquenti per la prima volta con multa e bando per un certo tempo, e per la seconda volta con la confisca dei beni e con la galera in vita. Le peno canoniche furono la deposizione dei chierici, la scomunica dei laici e la nullità dei loro testamenti. In Alemagna due rescritti dell'imperatore nel 1548 e 1577 condannarono quelli che prestavano ad interesse all'infamia ed a perdere il quarto del loro capitale, privandoli inoltre della facoltà di fare testamento e della sepoltura cristiana.

I mali che risultavano dappertutto da queste assurde ed imprudenti proibizioni furono incalcolabili, e diedero luogo a tali disordini che le autorità furono spesso obbligate a lasciare insegue la legge. Il commercio, che senza i prestiti non può prosperare, era in decadenza e fra le mani soltanto di genti poco delicate sui mezzi di arricchirsi; « poichè, dice a questo proposito Montesquieu, ogni qualvolta si proibisce una cosa naturalmente permessa o necessaria, non si fa che rendere inonesti quelli che la praticano. » Non vi erano abbastanza prestiti gratuiti per la quantità dei nuovi bisogni che i progressi dell'incivilimento, dell'industria e del lusso facevano nascere; occorreva denaro ed il prestito, proibito ai cristiani, abbandonossi alla nazione giudaica che da lungo tempo lo esercitava, e che trovandosi sola al possesso di un traffico abborrito e castigato, cercava di compensarsi con un enorme interesse delle umiliazioni, delle estorsioni,

delle indegne avarizie e talvolta altresì dei latrocini e massacri cui trovavasi esposta. Le ingenti ricchezze ammassate per questa via le valsero talvolta la gelosia, tale altra la protezione delle persone distinte che ricorrevano di frequente alla sua abilità ed ai suoi servigi per aumentare secretamente i loro tesori, o prestando anch'essi e comprendosi del nome di quelli che facevano comparire in loro vece, o prendendo a prestito e valendosi poscia dello scudo della legge per ricusare il rimborso. La decadenza del commercio, e l'urgente bisogno che avevasi dei Giudei, l'invidia e l'odio che contro loro nutrivasi furono la cagione di quelle alternative di persecuzione e di tolleranza che ci racconta la storia di quell'epoca deplorabile.

Nell'Inghilterra da una parte la necessità obbligava il re Giovanni nel 1199 ad accordare ai Giudei patenti che gli autorizzava a prestare dietro pegno, togliendo per ogni lira o venti soldi quattro denari di interesse alla settimana, locchè fu più di un 80 per o/o all'anno: d'altra parte nel 1210 questo re Giovanni medesimo li faceva imprigionare e sottoporre alla tortura per averne 66000 marchi di argento, di modo che pochi la scampavano dal perdere almeno un occhio, ed uno di essi cui strapparonsi sette denti, uno al giorno, diede 10,000 marchi d'argento per salvare l'ottavo. In Francia San Luigi gli scacciò ignominiosamente; nel 1275 Filippo l'Ardito, suo successore, fu costretto di richiamarli, a fine, dice Ch. Malo, di rimediare all'impovertimento delle finanze. Filippo il Bello gli scacciò una seconda volta; e nel 1314 Luigi X li richiamò soltanto per far loro pagare enormi tributi.

In Spagna erano perseguitati nel regno, ma ben ricevuti alla corte, dove loro affidavasi di preferenza il maneggio dei denari della Corona, e si terminava per lo più,

sopogliandoli di quanto eransi per sè stessi acquistato. Si comprende come queste false protezioni, queste vessazioni, questi saccheggi e l'incertezza del pagamento, dovessero contribuire a far crescere l'importo dell'interesse e produrre l'usura pei mezzi stessi che si mettevano in opera per sopprimerla. Sotto Enrico III nell'Inghilterra il debitore pagava ogni due mesi il 10 per o/o. In Italia l'interesse crebbe successivamente fino al 20 per o/o. In Francia, nel 1556, era ancora di 4 e un quarto per o/o da una fiera di Lione all'altra, e siccome eranvi quattro di queste fiere all'anno così risultava di un 17 per o/o. Era poi uso generale che le persone oneste potessero permettersi qualunque sotterfugio per giugnere a deludere la legge. Impiegavansi a tal fine le contro lettere e la circolazione nelle fiere; nascondevasi l'interesse sotto il nome di rendite costituite a perpetuità, sotto quelli di anticresisi, di cambio secco e di scrocco, contratto pel quale quello che aveva bisogno di denaro comperava in credenza alcune merci ad altissimo prezzo, rivendendole tosto alla stessa persona che gliele pagava a contanti, ma a bassissimo prezzo. Anche i papi permisero il prestito d'interesse col bel nome di Monte di pietà, il contratto essendo lo stesso e solo differenti le denominazioni. Questa misura fu certo assai utile pel commercio, ma tutte queste formalità, queste procedure incerte e rovinose producevano timori e diffidenze, dalle quali traeva profitto l'usura.

Finalmente la forza delle circostanze fece abbandonare l'estremo rigore della proibizione: dopo la definitiva espulsione dei Giudei operatasi sotto Carlo VI, i Francesi furono costretti di dare e prendere a prestito; convenne loro accordare qualche cosa, e per tranquillizzare le coscienze non si permise il prestito che sotto la forma di rendite costituite a per-

petuità, il che induceva l'alienazione dei fondi e con ciò la rendeva simile alla vendita; ma essendo sembrato troppo alto lo importo fissatosi, e non avendosi, come troppo spesso succede, tratto nessun profitto pel presente dalla esperienza del passato, vollersi imporgli alcuni limiti. L'effetto di queste misure fu sempre l'opposto di quello che se ne aspettava, « tanto è vero, dice Hallam, il principio oggidì riconosciuto che qualsiasi legge, la quale voglia stabilire il prezzo del denaro non fa che rendere più rigorose ed incommode le condizioni di quelli che prendono a prestito. » Storch ci narra che nel 1786 l'imperatrice Caterina ridusse l'ammontare dell'interesse dal sei per o/o al 5, e che da quel momento in poi convenne pagare al 7 per o/o ed anche più quei capitali che si avevano al sei per o/o dapprima.

Nel 1546 i protestanti furono i primi a svincolarsi da questi inceppamenti, quindi videsi presso loro rinascere e fiorire il commercio, le ricchezze prontamente vi si trasportarono, circolò il numerario, ed il credito che acquistarono fu l'elemento della loro grandezza. Tuttavia l'innovazione non fu completa e si conservò una stabilità misura che non dovevasi oltrepassare. L'Olanda fu il solo paese che non istabilì verun limite, e ben presto superò in prosperità tutti gli altri; l'interesse era più basso che in qualsiasi altro luogo, non oltrepassando il 12 per o/o per prestiti fatti ai mercanti e l'otto per o/o pegli altri.

Nell'Inghilterra Elisabetta nel quindicesimo anno del suo regno, autorizzò il prestito ad interesse e ne fissò l'ammontare al 10 per o/o; Giacomo I all'otto per o/o; Carlo II al 6 per o/o; Anna al 5 per o/o. Ginevra adottò quest'ultima misura: questi vari statuti segnavano l'andamento della prosperità nazionale, e l'interesse diminuiva a misura che i capitali disponibili pel commercio proporzionavansi alle ricerche.

In Francia fino dal XVII secolo eransi veduti sorgere da ogni parte reclami dei negozianti più onesti, degli abili magistrati e degli uomini più saggi ed avveduti per chiedere la revocazione della proibizione del prestito ad interesse, e ritrarre le menti dal lungo errore in cui avevano sì lungo tempo versato. Se non poterono ottenere che a metà questo successo prepararono almeno le grandi ed importanti innovazioni che vennero appresso.

L'Assemblea nazionale, poscia costituente, riunitasi in quell'agosto 1789 che vide in Francia crollare tante vecchie istituzioni, venne ugualmente a mutare la legislazione sui prestiti. Un decreto del 3 ottobre dello stesso anno permise a qualsiasi particolare di prestare per l'avvenire a termine stabilito, pattuendo un interesse dietro la misura fissata dalla legge, senza intendere che fosse fatta innovazione alcuna agli usi del commercio. Finalmente in Francia il Codice civile stabilì, all'articolo 1905, essere permesso di stipulare interessi pel semplice prezzo di denaro, derrate od altre cose adoperabili.

Il Codice austriaco permette di stipulare l'interesse del cinque per o/o all'anno nel prestito con pegno e quello del 6 per o/o nel prestito senza pegno. Nel caso che gl'interessi non fossero stabiliti nel contratto fissa un interesse legale del 4 per o/o all'anno, e negli affari mercantili di un sei per o/o; stabilisce invalidi i contratti in quanto stipulassero vantaggi maggiori degli interessi sopra stabiliti e proibisce gl'interessi sopra interessi, nulla ostando però che si possa, mediante convenzione, costituire un nuovo capitale di quelli che sono dovuti da due o più anni.

Queste generose intenzioni delle leggi vengono pertanto deluse, poichè negli affari commerciali si stabilisce un di più sotto il nome di commissione o di premio che

riduce l'interesse al 7, all'8 ed anche al 10 per 100, poichè una semplice commissione di un mezzo per 100, rinnovata 4 volte successivamente nell'anno stesso, produce un aumento dell'interesse di un 2 per 100. Nei contratti civili poi le stesse leggi riescono a danno di quelli che prendono a prestito, poichè non potendosi ostensibilmente stipulare il vero interesse, quegli che fa il prestito trattiene spesso per vari anni l'importo della differenza fra il pro voluto dalla legge e quello convenutosi, e priva in tal guisa il debitore della disposizione di una parte del capitale. Invano le leggi sull'Usura (V. questa parola) cercano di frenare questo abuso, poichè, non essendo fondata sopra alcun principio positivo, deludesi tutto giorno impunemente. È da riflettersi in vero che al prestito va sempre unito un rischio più o meno grande e che l'interesse non rappresenta se non se il noleggio del capitale e non il premio di assicurazione contro alle incertezze del rimborso; quindi converrebbe accordare una latitudine per la misura di questo premio, e sopprimere in conseguenza le leggi sull'usura. Stabilirebbesi allora una gara fra quelli che danno denari a prestito, e l'interesse dei capitali ben presto regolerebbesi da sè sopra una base media che comprenderebbe anche i rischi. Una simile proposizione fecesi in Francia alla Camera dei Deputati da Lherbette nella sessione del 1836, ma non venne adottata.

(BLANQUI IL SENIORE — *Moniteur Industriel.*)

INTERESSE a capo d'anno. Dicesi l'interesse sopra interesse.

(ALBERTI.)

INTEREZZA. Qualità di ciò che è intero.

(ALBERTI.)

INTERFERENZA dei raggi luminosi. Suppongansi due raggi partiti da uno

stesso punto luminoso, fatti divergere e ricevuti da due specchi metallici inclinati sotto assai piccolo angolo fra loro, e disposti in guisa da ricevere questi due raggi sotto uguali incidenze. Se mettesi un vetro offuscato ad una certa distanza dai due specchi, si avrà un'immagine di ciascun raggio; ma se allontanasi il vetro offuscato ancor più, giugnerà un punto in cui le due immagini si uniranno in una sola, la quale presenterà una serie di zone brillanti ed oscure, paralelle fra loro e ad uguale distanza le une dalle altre. Queste zone vedonsi adorne dei più vivaci colori, massime quelle che sono centrali, poichè nell'allontanarsi dal centro il fenomeno diviene sempre meno evidente. Se questi due raggi invece di essere di luce bianca, sono di un solo colore, come, per esempio, rossi, tutte le zone brillanti saranno rosse. La luce rossa può facilmente ottenersi facendo passare i raggi solari attraverso un vetro di quel colore. Queste zone sono disposte con l'ordine seguente; quella centrale e brillante è posta fra due estremamente oscure; poscia vengono due zone brillanti, e così di seguito. Se intercettansi con un diaframma i raggi inviati da uno dei due specchi, lo spazio che occupava la immagine osservatasi continuerà ad essere illuminato della luce inviata dal secondo specchio, ma le frange saranno svanite. Intercettando una parte sola dello specchio non vedesi sparire che una parte sola delle frange.

Da questo fenomeno desisi concludere che se in alcuni casi la luce aggiunta alla luce produce un aumento di intensità, cui sono dovute le zone brillanti, in alcuni altri produce l'oscurità dando le zone oscure. Grimaldi aveva conosciuto questo curiosissimo fatto che sfuggì al profondo osservatore Newton, non potendosi supporre che questo insigne fisico l'avesse anche osservato ed omettesse di farne

parola perciò che rovesciava il sistema da lui creato.

Ora vediamo qual legge segua questa notevole proprietà della luce, e per giugnervi calcoliamo le differenze che vi hanno nelle strade percorse da quei raggi che col loro concorso producono le zone oscure e brillanti. Primieramente la zona brillante centrale risulta dal concorso di raggi che hanno percorso strade uguali, e se chiamiamo d la differenza delle strade percorse dai raggi dei fascetti che si riuniscono per formare le zone brillanti a destra ed a sinistra, i punti medi delle altre zone brillanti corrispondono a differenze nelle strade percorse uguali a $2d, 3d, 4d, 5d, \dots$ mentre invece i punti di mez-

zo delle zone oscure, da quelle che accompagnano le zone brillanti centrali fino alle più lontane, corrispondono successivamente a differenze nelle strade percorse uguali a $\frac{1}{2}d, d, \frac{3}{2}d, 2d, \frac{5}{2}d, \dots$. Risulta quindi che la riunione dei raggi produce il massimo di luce quando la differenza delle strade che hanno percorse è uguale a $d, 2d, 3d, \dots$ e che al contrario si neutralizzano a vicenda e producono oscurità, quando questa differenza è uguale a $\frac{1}{2}d, \frac{3}{2}d, \frac{5}{2}d, \dots$. Tale è la legge generale delle influenze che i raggi luminosi producono gli uni sugli altri. Mediante uno strumento estremamente ingegnoso, e che si disse *micrometro*, determinossi il valore di d e trovossi essere desso il seguente:

LIMITI DEI COLORI PRINCIPALI	VALORI ESTREMI di d	COLORI principali	VALORI MEDI di d
	Millimetri		
Violetto estremo . . .	0,000406	Violetto . . .	0,000423
Violetto-Indaco . . .	0,000439	Indaco . . .	0,000449
Indaco-Azzurro . . .	0,000459	Azzurro . . .	0,000475
Azzurro-Verde . . .	0,000492	Verde . . .	0,000512
Verde-Giallo . . .	0,000532	Giallo . . .	0,000551
Giallo-Ranciato . . .	0,000571	Ranciato . . .	0,000583
Ranciato-Rosso . . .	0,000596	Rosso . . .	0,000620
Rosso estremo . . .	0,000645		

luce rossa che in ogni altra, le imperfezioni delle superficie di rifrazione e di riflessione avranno minore effetto nel nuocere alla visione quando sia questa prodotta dalla luce rossa, che quando si abbia da qualunque altro raggio dello spettro. Dall'altra parte se queste imperfezioni sono rese minori che *d* dall'abilità dell'operaio, non potranno vedersi nella luce rossa e diverranno invece visibili in quella violetta, quando si faccia per guisa che la quantità di luce sia sufficiente.

Fresnel facilita l'intelligenza del fenomeno della interferenza con un esempio assai semplice. Tutti avranno osservato che gettando alcune pietre in un'acqua tranquilla, quando due gruppi d'onde si incrociano alla superficie, vi sono alcuni punti in cui si incontrano e che l'acqua rimane immobile quando i due sistemi di onde abbiano presso a poco la stessa forza; mentre invece ve ne ha alcuni altri ove le onde si rigonfiano pel riunirsi insieme. La ragione facilmente compresesi. Il movimento ondulatorio dell'acqua consiste in moti verticali che alternativamente innalzano ed abbassano le molecole del liquido. Ora, per lo stesso effetto dell'incrociamiento delle onde, avviene che in alcuno dei punti ove si incontrano una delle due onde porta un moto ascendente, mentre l'altra tende nello stesso momento ad abbassare la superficie del liquido; quando i due impulsi sono uguali questo non può quindi obbedire piuttosto all'uno che all'altro e dee rimancersene in quiete. Al contrario ove i movimenti conspirano allo stesso effetto o sono costantemente d'accordo, il liquido, spinto nella stessa direzione da entrambe le onde, si innalza o si abbassa con una velocità uguale alla somma dei due impulsi ricevuti od al doppio di uno di essi nel caso particolare che si considera, avendosi supposta uguale la intensità delle due onde. Fra questi punti di

perfetto accordo e di compiuta opposizione che presentano gli uni la totale mancanza di moto, gli altri, all'opposto, il massimo d'oscillazione del liquido, avvi una infinità di altri punti intermedi ove l'agitazione ondulatoria si fa con più o meno energia secondo che riavvicinansi più o meno all'accordo perfetto od alla compiuta opposizione dei due movimenti che si incontrano.

Le onde che si propagano nell'interno di un fluido elastico, quantunque molto per loro natura diverse da quelle onde abbiamo parlato, producono risultamenti meccanici affatto analoghi nelle loro interferenze tosto che comunicano alle molecole dei fluidi movimenti oscillatorii. In fatto basta che questi movimenti sieno oscillatorii, vale a dire, portino le molecole alternativamente in due sensi opposti, perchè l'effetto di due serie di onde possa essere distrutto da quello di un'altra serie della medesima intensità; poichè quando la differenza dell'andamento fra i due gruppi d'onde sarà tale che per ogni punto del fluido i movimenti di un senso del primo corrispondano a quelli in senso opposto del secondo, si neutralizzeranno a vicenda se sono di intensità uguale e le molecole del fluido resteranno in riposo. Così, per esempio, nelle onde che formansi alla superficie di un liquido la oscillazione si fa verticalmente, mentre le onde propagansi orizzontalmente, cioè in direzione perpendicolare alla prima. Nelle onde sonore, all'opposto, il movimento oscillatorio è parallelo alla direzione di propagazione e queste sono quindi come le altre soggette alla legge di interferenza. Nell'etere luminoso le onde anzichè essere circolari, come quelle che formansi alla superficie dell'acqua, sono sferiche.

Vi avrà quindi interferenza dei raggi luminosi ogni qualvolta due sistemi di onde coincideranno in guisa che l'ondula-

zione di un sistema incontri quella di un altro sistema con movimenti simili: se quello della prima onda si aggiungerà a quello della seconda farà vibrare l'etere con più forza e formerà una zona molto brillante: se all'opposto le due onde s'incontrano nel momento in cui la prima è in dilatazione, la seconda in contrazione, l'etere non sarà eccitato a muoversi e si formerà una zona oscura. È cosa evidente che le onde luminose non possono in tal guisa coincidere se non se in quanto sieno di uguale lunghezza; perciò il fenomeno è meno distinto quando si adoperano raggi bianchi, i quali risultano dalla riunione di parecchi raggi colorati, la lunghezza delle cui onde varia, ed in generale si adopera in questi esperimenti un raggio di un solo colore come abbiamo indicato. Per questo stesso motivo non si è potuto mai ottenere alcuna apparenza di zone chiare ed oscure quando i raggi che presentavansi all'interferenza provenivano da due sorgenti diverse. È poco verisimile in fatto che un corpo luminoso possa per lungo tempo produrre vibrazioni isocrone, dovendo nella loro successione avvenire molto irregolari perturbazioni o ritardi. Non per questo sarà impedita l'interferenza dei raggi partiti da una sorgente medesima, imperocchè essendo i sistemi di onde che essi propagano soggetti alle stesse perturbazioni, il loro accordo o disaccordo rimarrà sempre lo stesso; ma quando i due raggi partono da diverse sorgenti, il sistema delle onde trasmesse dall'uno proverà perturbazioni o ritardi cui non parteciperà l'altro sistema di onde col quale sarà talvolta in accordo, e tal altra no, dal che ne verrà una luce continua per l'occhio che non può distinguere congiacenti tanto pronti ed irregolari.

In tal modo il fenomeno della interferenza è una conseguenza assai semplice della ipotesi della ondulazione, mentre è invece affatto inesplicabile dietro la teori-

ca dell'emissione, formando pertanto una delle principali obiezioni oppostesi ad essa (V. LUCE).

La polarizzazione della luce reca ai fenomeni dell'interferenza alcune modificazioni che interessa notare. Due raggi divergenti provenienti da uno stesso punto luminoso s'interferiscono dopo avere attraversato due cristalli di carbonato di calce, i cui piani della sezione principale sieno paralleli: ma se le sezioni principali dei due cristalli sono ad angolo retto, non vi sarà più interferenza. In generale può stabilirsi che due raggi polarizzati ad angolo retto non possono mai interferirsi, quando anche, con l'interposizione di un altro cristallo, si riconducessero poscia ad essere polarizzati paralleli; mentre invece due raggi polarizzati parallelamente possono ridursi ad interferire assoggettandoli entrambi ad un tratto ad uguali modificazioni (V. POLARIZZAZIONE).

(A. LEGRAND — LAMÈ — *Natural Philosophy.*)

INTERFREGATURA. Infiammazione cutanea con escoriazione alla gamba del cavallo che lo fa zoppicare.

(ALBERTI.)

INTERIORE. V. INTERANE.

INTERLINEARE. Dicono gli stampatori il segnare con linea tra verso e verso.

(ALBERTI.)

INTERLINEATO (Carattere). Presso gli stampatori, vale lo stesso che SPALLeggiato (V. questa parola).

(ALBERTI.)

INTERMEDIO, INTERMEZZO. Usano taluni queste parole come sinonimi di ECCIPIENTE (V. questa parola).

(G^o M.)

INTERMISTO. Vale mescolato o vergato.

(ALBERTI.)

INTERNODIO. Nome che si dà a quegli spazii che sono fra i due nodi di un

fusto o culmo nodoso, e sono più grandi o più piccoli secondo la distanza di questi nodi medesimi. Vi si osserva talora una cavità che proviene dal ritirarsi che fa il tessuto cellulare nel corso della vegetazione.

(FILIPPO RE.)

INTERO. Dicevi quel cavallo che non è castrato.

(ALBERTI.)

INTERRAMENTO. V. INTERRIMENTO.

INTERRARE. Inabbrattare od impiastare con terra.

(ALBERTI.)

INTERRATO, INTERRIATO. Lo stesso che TERRAPIENO (V. questa parola).

(ALBERTI.)

INTERRIMENTO. Quantunque, a tenore di quanto accennammo nel Dizionario, per questa parola propriamente si intenda quella deposizione di terra che l'acqua in alcuni luoghi produce, tuttavia crediamo poterla altresì adottare per esprimere quell'operazione dell'arte per cui prendendo da un dato punto una certa quantità determinata di terra, e producendo ivi una cavità se la trasporta altrove per riempire un'altra cavità già esistente o per formare un rialzo per qualsiasi oggetto, e più o meno grande secondo che occorre. Essendosi di comune consenso chiamata STERRO la prima parte di questa operazione, quella cioè che produce una cavità levando da un dato luogo la terra, ne pare potersi per opposizione dare il nome d' *interrimento* a quella di portare e collocare questa terra in un luogo ad oggetto di rialzarne la superficie.

Generalmente le due operazioni dello sterro e dell'interrimento non possono succedere l'una senza l'altra, poichè non può levarsi materia da un luogo senza portarla in un altro, così viceversa. Tuttavia, quantunque inseparabili, non sono però sempre ambedue di sostanziale importanza per lo

scopo del lavoro: talvolta l'operazione di essenziale importanza è lo sterro, siccome nelle imprese di nuove inalveazioni di fiumi o nelle aperture di nuovi canali di navigazione o di scolo: talora l'operazione essenziale è l'interrimento, come nella costruzione delle nuove arginature; finalmente in alcuni casi sono al tempo stesso essenzialmente importanti e lo sterro e l'interrimento, il che si verifica bene spesso nella formazione di nuove strade sulle coste dei monti e nei lavori degli argini.

Intorno a questi importantissimi lavori molte cose sono da avvertirsi, vale a dire, primieramente al modo di calcolare le quantità di terra da smuoversi in siffatta guisa per un dato lavoro; le operazioni che occorrono per l'interrimento, il loro costo e le particolari avvertenze che in ciascuna di esse richieggonsi.

Le opere di terra vengono generalmente rappresentate in disegno da un profilo longitudinale, e da una serie di profili trasversali, che più comunemente sono detti *sezioni*, i quali dimostrano insieme la forma attuale del suolo e quella cui esso dovrà ridursi in conseguenza del divisato lavoro, consistente in sottrazioni ed in riporti di materia. Ciascuno dei diversi solidi di terra da rimoversi, o da riportarsi, è per tal modo compreso fra due sezioni consecutive: dipendendo le figure di essi dalle altezze verticali, e dalle interposte linee, che denotano sui profili l'attuale forma superficiale del suolo, e la forma della nuova superficie, che dee risultare dai proposti lavori. Le dimensioni tutte, ed il volume di qualunque si voglia di questi solidi, possono geometricamente dedursi dai valori metrici delle distanze orizzontali fra le diverse altezze verticali, e di queste altezze medesime: valori che si leggono numericamente espressi sul profilo e sulle sezioni corrispondentemente ai risultamenti della livellazione eseguita preventivamente

sul luogo, e ridotta poi secondo le regole della geodesia. Siccome però tutti questi solidi possono ridursi ad una figura generale, mentre ognuno di essi è terminato da due basi quadrilatera esistenti in due piani verticali e paralleli, ciascuna delle quali basi ha due lati verticali, e può anche talora convertirsi in un triangolo, se taluno di questi lati verticali si renda uguale a zero; così il loro volu-

me può essere espresso da una formula generale, la quale è comodissima in pratica, e merita d'essere generalmente anteposta alle lungaggini di altri metodi rigorosi, e molto più a quei metodi empirici che conducono bene spesso a risultamenti troppo lontani dal vero.

Questa formula, quale viene dal Cavalieri stabilita, è la seguente:

$$S = \frac{l}{2} \{ (2p+q)(a+b) + (p+2q)(c+d) \}$$

Nella quale S esprime il volume, l la lunghezza del solido ossia la distanza fra le sue basi parallele; a, b, c, d le altezze degli spigoli nei contorni del solido; p, q le rette che congiungono il piede di questi spigoli. La formula darà l'espressione generale del volume di un solido contenuto fra quattro facce verticali, due delle quali parallele fra loro, e terminato sopra e sotto da due superficie curve, che è appunto il caso generale cui si riducono, come già si disse, tutti i solidi parziali che compongono i varii tronchi di sterri ed interrimenti fra due consecutive sezioni nei progetti dei lavori di terra.

La formula proposta, la quale ha il vantaggio di ridurre ad una perfetta uniformità il computo metrico dei lavori di terra, quantunque non possa lasciare alcun dubbio sulla geometrica sua rigorosa esattezza, tuttavia nell'uso pratico può condurre a risultamenti più o meno lontani dal vero, non per vizio proprio, ma per difetto dei solidi, cui deve essere applicata, i quali anzi sarebbe vano presumere che fisicamente corrispondessero sempre a puntino a quella forma geometrica, cui la formula stessa appartiene. Il divario può nascere o perchè non sieno perfettamente parallele fra loro le due sezioni che comprendono qualche tronco del lavoro, il

che accade propriamente quando l'andamento topografico dell'opera non procede tutto per una stessa linea retta, ma si toglie or a destra or a sinistra con svolte curvilinee; ovvero perchè la superficie attuale del suolo, ove deve eseguirsi il taglio, o l'interrimento, differisca sensibilmente per natura da quella superficie geometrica dalla quale abbiamo supposto terminato superiormente ed inferiormente il solido, del quale la data formula esprime il volume. Ma è chiaro che si potrà rimediale a queste anomalie, od almeno far sì che non ne abbiano a derivare nel computo che piccoli errori e trascurabili, moltiplicando il numero delle sezioni, e quindi ravvicinandole in modo che per compensazione fra l'una e l'altra le anzidette incongruenze si rendano tenuissime.

La terra che si ritrae dall'esecuzione d'un taglio, per quanto s'impieghino tutte le cure dell'arte nell'ammassarla, affinchè si unisca e condensi, produce mai sempre in fatto un solido di volume alquanto maggiore di quello che risulta dalle dimensioni dello sterro. Si fatto aumento di volume è maggiore nelle terre forti, di quello che nelle dolci o sciolte; ed il Bolognini dedusse dai risultamenti delle proprie osservazioni che nelle prime l'accrescimento può giungere fino al dieci

per cento, mentre nelle seconde non oltrepassa il tre ed al più il quattro per cento. Comunemente non suole farsi alcun caso di questo fenomeno nei calcoli estimatorii dei lavori; ma pure a rigore se ne dovrà tener conto, facendo un corrispondente dilfaleo, ovvero una proporzionata aggiunta sul volume risultante dalle dimensioni effettive dell'opera, secondo che questa consiste in un interrimento ovvero in un taglio di terra.

Nei lavori di terra generalmente il costo del materiale è nullo. Per valutare la futura nella determinazione analitica dell'importo elementare di un'opera, conviene distinguere la serie delle operazioni elementari, che successivamente occorrono per effettuare l'opera proposta. Queste operazioni elementari si riducono ai dieci seguenti capi. 1.° Il rompimento o la smovitura del terreno. 2.° Il paleggiamento, che volgarmente diccsi anche la paleggiatura. 3.° La conciatura. 4.° Il carico. 5.° Il trasporto. 6.° Lo scarico. 7.° Lo spandimento, o, come corrottamente si dice, la spanditura. 8.° Il pestamento o sia la pigiatura. 9.° Lo spianamento delle superficie. 10.° L'impellicciatura o copertura di piote. Queste operazioni elementari non sempre sono tutte necessarie, ma sì o no, secondo il fine particolare dell'opera. Vengono rispettivamente affidate a varii lavoranti di adistata capacità. Il tempo che da ciaschedun lavorante s'impiega ad effettuare questi diversi lavori elementari sopra l'unità di misura, è vario secondo la qualità della materia che deve essere lavorata. I risultamenti medii delle osservazioni circa al tempo che occorre per ciascuna di queste operazioni, sopra le varie qualità di materie terree o sassose, che ordinariamente si offrono alla crosta del globo terrestre, saranno registrati nella tavola che daremo verso la fine di questo articolo. Ad agevolare però l'intelligenza

e la giusta applicazione di questi risultamenti, sarà opportuno di aggiugnere alcuni schiarimenti su ciascuna delle addietro indicate operazioni.

Il paleggiamento si eseguisce con la vanga, con lo zappone, o col piccone, secondo la natura del terreno. È questa una operazione inutile quando si tratta d'un terreno scioltissimo, quali sono il pantanoso e l'arenoso. L'unità di misura per questa operazione elementare è generalmente il cubo dell'unità lineare, e quindi nel moderno sistema metrico, il metro cubico. I limiti del tempo necessario pel rompimento di un metro cubico di materia sono ore 0,60, ed ore 2,50; appartenendo il minore alle terre vegetali, ed il massimo alle materie tufacee compatte. Fra questi limiti variano i tempi necessari per la smovitura delle altre specie di materiali. Può convenire talvolta di valutare il rompimento in ragione di superficie; quando non si tratta che di smuovere la terra superficialmente fino ad una piccola profondità con l'aratro o con lo zappone, pel semplice scopo di predisporre il fondo ad unirsi saldamente con un rialzo che debba esservi costruito sopra. Quando pel rompimento di rocce solide si conosce necessario o conveniente l'uso delle mine, si dovrebbe tener conto, non solo della quantità di tempo che ragguagliatamente un minatore deve impiegare per far crollare e ridurre in pezzi un metro cubico di materia, ma ben anche della quantità di polvere che si richiede per produrre questo effetto. Ma questi sono elementi che dipendono da circostanze troppo variabili, e forse invano si presumerebbe di stabilire basi generali, anche solo approssimative, per la loro valutazione. Converrà dunque giovarsi a tal uopo di apposite esperienze.

Quando il fine essenziale del lavoro è lo sterro, conviene praticare il rompimento sull'intero volume che risulta dalle dimen-

sioni prefisse nel piano dell'opera; quindi nella valutazione elementare, cioè del costo di ciaschedun metro cubico del lavoro, è duopo calcolare il rompimento effettivo d'un metro cubico di materia. Ma quando si tratta d'un lavoro, il cui fine è la costruzione d'un rialzo di figura e dimensioni date, atteso l'aumento di volume che accade nelle terre allorchè vengono tolte dalla natural loro sede, ed accumulate altrove, è chiaro, che a produrre il volume d'un metro cubico nel divisato riparto basterà la quantità di materia proveniente da uno sterro, le cui dimensioni effettive diano un volume che stia ad un metro cubico in una relazione corrispondente al detto incremento. Si deduce quindi che nel fare rigorosamente l'analisi del costo elementare della terra occorrente per la costruzione d'un argine, o d'altro rialzo, si dovrà mettere in conto il rompimento non per un metro cubico di materia, ma per un volume espresso da $\frac{1}{i}$,

ovvero i rappresenti il volume del solido che si forma con la terra proveniente da un metro cubico di taglio effettivo.

Il *paleggiamento* è quella operazione, per cui la materia smossa si toglie dal sito ove giaceva, e si getta orizzontalmente o verticalmente col mezzo di pale dall'una o dall'altra parte del taglio o del cavo. La distanza orizzontale cui la terra può essere gettata da un uomo di forza media in un'operazione continuata, è fissata in pratica, dietro i risultamenti dell'esperienza a 3 metri. Quando poi si tratta di paleggiatura verticale la distanza si riduce a soli due metri. Se la distanza orizzontale o verticale cui deve essere gittata la terra, oltrepassa l'una o l'altra delle indicate misure, occorre allora ripetere la paleggiatura tante volte, quante la distanza data contiene la lunghezza anzidetta; e qualora la divisione dia un residuo si dee considerare

una paleggiatura di più. Così, per esempio, se la paleggiatura debba effettuarsi ad una distanza orizzontale compresa fra 3 e 6 metri, o ad una distanza verticale che sia fra 2 e 4 metri, si dovranno calcolare due distanze: se abbiasi ad eseguire la paleggiatura ad una distanza orizzontale che sia fra 6 e 9 metri, ovvero ad una distanza verticale compresa fra 4 e 6 metri, si dovranno calcolare tre distanze; e così via discorrendo. Negli scavi profondi si formano a bella posta di due in due metri di altezza scaglioni o *banchine*, dall'una all'altra delle quali si possa paleggiare il terreno per estrarlo dal cavo. Per valutare il tempo necessario ad eseguire la paleggiatura d'un metro cubico di terra a data distanza, basta sapere quanto tempo impieghi un operaio a paleggiare un metro cubico di quella terra in una semplice sola operazione. Questo tempo varia fra limiti però assai vicini, vale a dire da ore 0,65 ad ore 0,75, secondo le diverse qualità di materia, come si vedrà nella tavola. L'operazione della paleggiatura può essere risparmiata, quando le circostanze locali permettano che le carriuole, od altri veicoli che servono al trasporto delle terre, possano essere condotti a portata di venire immediatamente caricati del terreno smosso. Quando poi si tratta delle formazioni di cavi angusti e profondi, come accade sovente per le fondazioni dei muri, e non si ha campo di poter praticare le anzidette *banchine* laterali per le successive paleggiature, si rende allora necessario di estrarre le terre, facendole salire dentro mastelli, o canestri, col sussidio di verricelli o barbere, fino alla somità della fossa, e quindi scaricandole sulle sponde.

Sotto il titolo generico di *conciatura* abbracciansi quelle varie operazioni che possono occorrere per correggere qualche naturale imperfezione della materia scavata, a fine di renderla idonea all'uso cui si

Jestina. Tali sono la mondatura e lo smiuzzamento delle terre destinate alla costruzione degli argini o d' altri regolari rialzi: la vagliatura dell' arene e delle pozzolane che devono servire alla composizione delle malte per le costruzioni murali, a fine di sceverarle dai sassi e dagli sterpi: così pure il crivellamento e lavacro della ghiaia da impiegarsi nella struttura delle strade per separarne la sabbia e la terra che vi fossero commiste od aderenti. Intorno allo smiuzzamento delle terre non troviamo citata negli autori veruna osservazione, e quindi il tempo verosimilmente necessario per l' eseguimento di questa operazione, quando se ne veggia il bisogno, conviene che sia determinato sull' appoggio di appositi sperimenti. È a dirsi lo stesso quanto al lavacro delle ghiaie. La vagliatura in sostanza altro non è che un paleggiamento, con cui la materia si getta contro una ramata, al di là della quale passano le parti minute, cadendo sul dinanzi quelle che per la troppa loro mole sono incapaci di attraversare le sue maglie.

Quando le materie devono essere fatte passare per una ramata, nell' analisi del costo elementare, cioè di un metro cubico di materia servibile, conviene tener conto del calo che nasce dalla vagliatura, vale a dire il rompimento, il paleggiamento e la vagliatura devono calcolarsi non sopra un metro cubico di materia, ma sopra quella maggiore quantità che effettivamente riducesi ad un metro cubico dopo la vagliatura. Così se si conoscerà per esperienza che un metro cubico della materia di una cava, dopo vagliata non produce che un volume v di materia servibile, si dovrà nell' analisi del lavoro includere il rompimento e parimenti il paleggiamento e la vagliatura, non di un metro cubico di materia, ma bensì di un volume espresso da $\frac{1}{v}$.

Le altre operazioni che potranno successivamente occorrere saranno poi tutte da ascriversi ad un solo metro cubico di materia.

Il carico è quella operazione, con cui la materia smossa viene gettata con la pala nelle casse dei veicoli, per mezzo dei quali deve essere trasportata al sito destinato. Il tempo necessario per caricare sui veicoli un metro cubico di materia è vario, secondo la diversa natura di essa, e secondo la maggiore o minore altezza dei mezzi di trasporto. I due limiti di questa variabilità non sono però molto lontani l' uno dall' altro; il minore è di ore 0,60, il maggiore di 0,80. Questa operazione del carico occorre anche nell' estrazione delle terre dai cavi angusti e profondi, e consiste allora nella riempitura dei mastelli, per mezzo dei quali le terre vengono tirate in alto col sussidio del verricello come si è detto.

Il tempo del trasporto è quello che si impiega da un veicolo, e quindi dall' uomo e dalle bestie che si richiegono per condurlo, nell' effettivo trasporto di un metro cubico di materia ad una data distanza. Questo tempo è composto di due parti, cioè: 1.° del tempo che si perde dal veicolo pel carico e lo scarico della materia; 2.° del tempo che il veicolo impiega nel viaggio e nel ritorno. Si è conosciuto in pratica che il tempo del carico e dello scarico delle terre, quanto ai veicoli, è presso a poco costante ed uguale ad ore 0,25, sebbene il caricatore impieghi effettivamente un tempo variabile, vale a dire maggiore o minore secondo il più o meno di altezza dei veicoli e secondo le diverse qualità di materie. Ma perchè ciò si verifichi in fatto, è duopo che, qualora si faccia uso di carriole, se ne tenga continuamente sotto al carico un numero maggiore di quello dei carruolanti, in guisa che ciascuno di questi quando ritorna con una carriola vuota non abbia che lasciarla

ed attaccarsi ad un' altra già piena, senza che debba perdere il menomo tempo per aspettare che il veicolo venga riempito; e che nell' uso delle carrette si faccia eseguire il carico non da un solo operaio, ma da tre caricatori che contemporaneamente gettino la materia nella cassa di uno stesso veicolo, perchè così il tempo del carico per la carretta si riduce ad un terzo di quello che si richiederebbe se il caricatore fosse uno solo. L' esperienza ha mostrato che, volendosi impiegare più di tre caricatori intorno alla carretta, si impedirebbero l' uno l' altro, e mentre poco o nulla si vantaggioerebbe sul tempo del carico relativamente al veicolo, s' incorrerebbe in un sensibile discapito pel minore effetto utile di ciascun caricatore.

In quanto al tempo che per esperienza si è conosciuto necessario acciocchè il veicolo percorra la distanza dal sito del carico a quello dello scarico in andata e ritorno, questo tempo corrisponde a tanti minuti secondi quanti metri sono contenuti nella lunghezza collettiva del doppio viaggio che dee fare per ogni carico; ciò tanto se si tratta di carriuole spinte a forza di uomini, quanto se si tratta di carrette tirate da cavalli. È quanto dire che la velocità ordinaria dei detti veicoli in moto è di un metro al minuto secondo, ossia di 3600 metri all' ora. Nei veicoli tirati dai buoi la velocità è di soli minuti 3000 all' ora.

Posti questi dati, il tempo del trasporto di un metro cubo di materia ad una data distanza con qualsivoglia sorte di veicoli può facilmente ridursi ad una semplicissima formula generale. Sia x la distanza data; c la capacità di ciascun veicolo; d lo spazio che può essere percorso dal veicolo nell' intervallo di un' ora; t il tempo occorrente pel trasporto di un metro cubico di materia, presa l' ora per unità di tempo. È chiaro che a trasportare un metro cubico di

materia dovrà il veicolo fare un numero viaggi $= \frac{1}{c}$, e che siccome a ciascun viaggio dee percorrere due volte la distanza x , così la distanza totale da percorrersi per trasportare un metro cubico di materia, sarà $\frac{2x}{c}$; poichè un' ora si impiega dal veicolo a percorrere la distanza d , ne segue che a compiere il detto viaggio totale $\frac{2x}{c}$ sarà da esso impiegato un tempo $\frac{2x}{cd}$. Ma inoltre per tutti i tempi di carico e di scarico, il veicolo perde collettivamente 0,25 di ora per ogni metro cubico di materia. Quindi si deduce che per ogni metro cubico di terra da trasportarsi alla distanza x , il veicolo impiega il tempo $t = 0,25 + \frac{2x}{cd}$; ove si dovrà fare $d = 3600$ quando si tratta di trasporti da eseguirsi per mezzo di carriuole, ovvero di carrette tirate da cavalli e $d = 3000$ qualora il trasporto debba effettuarsi per mezzo di carrette tirate da buoi.

All' articolo **Pesi** del Dizionario (T. X, pag. 18) abbiamo esaminato più minutamente quanto sia il tempo che occorre mediante carriuole o carretti per fare questi trasporti con uomini o cavalli.

Una singolare idea per facilitare questa specie di calcoli si è quella suggerita in Francia da Leone Lalanne e che venne approvata e adottata dall' amministrazione dei ponti ed argini. Nello stendere, dice il Lalanne, i progetti delle strade comuni o di quelle ferrate e dei canali, uno fra i più importanti elementi per valutare la spesa si è il calcolo della distanza media cui devono trasportarsi le terre. Per ottenere il valore di questa distanza moltiplicansi i cubi parziali degli sterri per le rispettive distanze cui devono essere trasportati, e dividesi la somma di tutti que-

sti prodotti pel cubo totale dello sterro. Questa serie di operazioni è lunga e noiosa; ma se si confronta la formola che è la traduzione algebrica del modo come devesi determinare la distanza media, con la relazione che esiste fra un sistema di forze parallele e dirette nello stesso senso che si facciano equilibrio intorno ad una leva cui sieno applicate, vi si riconosce una sorprendente analogia. Chiamando in fatto $p, p', p'' \dots$ le distanze dal centro cui sono applicate le forze $P, P', P'' \dots$ sopra uno dei bracci di leva, e se chiamasi D la distanza dal centro ove dev' essere concentrata la forza $P + P' + P'' \dots$ che agisce sull' altro braccio, si ha

$$D = \frac{Pp + P'p' + P''p'' \dots}{P + P' + P'' \dots}$$

Ora questa relazione è precisamente quella che serve a determinare la distanza media del trasporto D dei volumi $P, P', P'' \dots$ trasportati rispettivamente alle distanze $p, p', p'' \dots$ in guisa che per determinare senza calcolo la distanza media del trasporto, basta sospendere ad un braccio di una leva, naturalmente equilibrata intorno al suo centro, pesi proporzionati ai volumi, portarli più o meno distanti dal centro proporzionatamente alle distanze dei trasporti, e cercare quanto lontano dal centro devasi sospendere all' altro braccio un peso uguale alla somma di quelli onde è caricato il primo.

Tale si è il principio della bilancia aritmetica di Leone Lalanne di cui si può farsi un' idea immaginandosi una bilancia comune, la cui asta non fosse guernita di coppe ed avesse una larghezza di vari centimetri in direzione parallela all' asse di sospensione. I due bracci dell' asta sono divisi in parti uguali da ciascun lato dal centro, ed uno di essi è pure diviso in uguali intervalli sulla larghezza da piccole lamine perpendicolari all' asta stessa e fra

le quali possono mettersi vari pesi in forma di piastrelle. Il peso totale che si dee sospendere all' altro braccio di leva è contenuto in una piccola coppa mobile.

Particolari artifizi immaginaronsi ad oggetto di eseguire il trasporto delle terre pel' intermenti, ed attesa la specialità dello scopo loro, crediamo più utile di qui occuparcene anzichè a quegli articoli dove in generale si parlerà delle macchine destinate al Trasporto dei Pesi.

Diversi sono i veicoli che pel trasporto delle terre si immaginarono, ed alla parola GEORFORO si è accennato quello proposto dal Rotari e migliorato dall' Avesani. Qui daremo la relazione fatta da Coriolis su quella proposta recentemente da Gervais in Francia e nella quale la forza del vapore è applicata tanto per lo scavo della terra come per far camminare la macchina stessa. Dietro un piccolo modello l' inventore stabiliva potersi, con una forza di due cavalli e mezzo a tre, produrre in 24 ore un lavoro di 1.000 metri cubici di terra sterata e deposta sopra un punto distante dal primo due metri e mezzo. Asseriva la spesa del combustibile non dover oltrepassare in 24 ore i 40 franchi, sicchè il metro cubico non veniva a costare per questo conto che 4 centesimi, avendosi inoltre il vantaggio della grande economia che la sollecitudine del lavoro produceva. Il meccanismo era disposto in guisa da poter agire in un terreno di sabbia e ciottoli, ma se incontrava una roccia che opponesse resistenza eccessiva, un freno disposto appositamente doveva sospendere l' azione sul momento, evitandosi così qualsiasi accidente.

Ecco l' estratto della relazione fatta dal Coriolis su questo meccanismo.

« Varie macchine di questo genere, egli dice, vennero già proposte, fra le più perfette e le più recenti avendosi a citare quelle di Lebeau di Vickap, di Schwebel e di

Journet. In queste macchine si opera lo scavo o direttamente col mezzo di cucchiaini che solcano e raccolgono la terra, come nei CIRAPORTI, o con vanghe che tagliano la terra e la trasportano con varie maniere di cassette o bindoli. Ciò che distingue principalmente la macchina di Gervais da quelle immaginate prima di lui si è che in essa lo scavo viene eseguito mediante zappe disposte a bracci curvi che girano intorno ad un asse inclinato.

« Ecco in poche parole la descrizione di questo meccanismo. Avvi una macchina motrice a vapore posta sopra un carretto che si avvanza assai lentamente da sè scorrendo sopra rotaie mobili. Il movimento rotatorio comunicasi dal motore a quattro assi posti dinanzi alla terra che si deve scavare, e ciascuno guernito di dieci braccia curve, che formano una specie di zappe disposte a due a due diametralmente opposte. La distanza degli assi è tale che le zappe intaccano il terreno sopra varii tratti che non lasciano fra loro veruna distanza. La larghezza totale scavata in tal guisa è di due metri e mezzo. Le terre attaccate dalle zappe vengono a cadere sopra un piano inferiore donde sono raccolte da rastrelli girevoli che le trasportano indietro, ed ivi cadono entro cassette disposte sopra una catena esterna. Finalmente un altro sistema di cassette riceve la terra portandola sui due lati dello scavo, a più o meno grande distanza, secondo che fa di bisogno.

« Gervais eseguì la sua macchina con tali dimensioni da poterla far agire mediante 12 uomini, ed i Commissari dell' Accademia la videro agire in modo soddisfacente sopra un terreno coltivato e poco resistente. Ivi, lavorando quegli uomini con molta attività per una mezz' ora, la fecero avanzare di 38 centimetri al minuto, scavando e trasportando sui lati dello scavo un cubo di 66 centimetri al minuto. La forza motrice impiegata dagli uomini in

questo tempo può valutarsi a circa 4 cavalli di machine a vapore. Quindi una macchina di questa forza, servita da otto uomini per disporre le rotaie e strappare le pietre isolate che trovassero nel suolo, costando circa 50 franchi al giorno, scaverebbe 950 metri, pel che il prezzo del metro risulterebbe di poco più che 5 centesimi. Quantunque nelle esperienze sopracitate sietusi fatti gli scavi in un terreno poco resistente, tuttavia anche gli sterri in questa qualità di suoli non sono senza importanza, e d'altra parte è da sperarsi che la macchina possa agire utilmente anche in terreni più resistenti, quindi la commissione acquistò una favorevole idea del meccanismo del Gervais, il modo in esso impiegato di intaccare il suolo con zappe mosse quasi orizzontalmente essendogli sembrato preferibile agli altri sistemi. » Finisce il Coriolis con l' esprimere il desiderio che si tentassero esperienze sopra terreni alquanto resistenti, facendo più solide le varie parti della macchina, e che gioverebbe che l'amministrazione desse i modi al Gervais di fare scavi per canali o per istrade di ferro in terreni omogenei, i quali, senza essere troppo resistenti, lo fossero tuttavia più di quelli dello strato vegetale su cui ebbero luogo le prime prove.

Nel 1841 Henry Roze espose in Francia il modello di una macchina per alzare terra e materiali a 15 e più metri, e che, a suo dire, dà lavoro doppio delle altre, ed una macchina che vanta molto utile pei trasporti di terra proposi da Labbé. Non conosciamo la descrizione di queste macchine le quali, se terranno quanto promettesi, troveranno luogo all' articolo TRASPORTO.

Lo scarico che è l'operazione di vuotare i veicoli, non richiede apposite persone, ma si eseguisce dagli stessi carrinisti, o dai condottieri dei veicoli tirati da cavalli o da buoi. Il tempo che questi im-

piegano ad effettuare lo scarico di un metro cubico di materia è compreso nei 0,25 di ora calcolati nel tempo totale del trasporto per le due operazioni del carico e dello scarico prese insieme.

Lo *spandimento* consiste nel disporre le terre scaricate dai veicoli in istrati di altezza uniforme, come si richiede per le buona costruzione dei rialzi. A questa operazione sono destinati appositi operai che la eseguiscano per mezzo della pala. Richiede un tempo variabile da 0,15 a 0,25 di ora per ciascun metro cubico di terra, secondo le varie qualità di questa. Non è necessaria quando il fine essenziale dell'opera è il semplice taglio, e neppure nelle costruzioni dei rialzi, quando la terra sia trasportata col mezzo di carriuole, purchè si abbia cura che queste vengano scaricate con ordine, in guisa che dagli scarichi successivi ne risulti uno strato quasi regolare e di altezza costante.

Il *pestamento* ossia la *pigiatura*, è una operazione anch' essa necessaria soltanto quando la terra dev' essere regolarmente accumulata per la formazione di un rialzo. Si eseguisce per mezzo dei pestelli comunemente noti che diconsi *masseranghe*. Nella tavola dei tempi necessari per le diverse specie di lavori si troverà assegnato alla pigiatura un intervallo di ore 0,50 per ogni metro cubico di materia, qualunque sia la natura di questa. Sembra per altro che rigorosamente il tempo della pigiatura debba variare, dentro certi limiti, secondo le diverse qualità delle materie che devono essere battute, e quindi è a desiderarsi che l'esperienza somministri qualche lume ulteriore intorno a questo argomento.

Tornando ora alla considerazione dello incremento che succede nel volume delle terre quando vengono smosse, ed accumulate artificialmente, si rende chiaro che mentre questo fenomeno non ha influenza

nel tempo del rompimento, quando si tratta di semplici tagli, influisce bensì quando vogliasi determinare il costo elementare della costruzione di un rialzo; all'opposto nelle altre diverse operazioni posteriori al rompimento fin qui considerate, influisce sulla durata relativa quando trattasi di semplici sterri, ma non già quando il fine essenziale del lavoro è l'intertimento. E se, come altra volta, chiameremo v il volume del solido, che risulta dall'ammassare le terre prodotte da un metro cubico di taglio effettivo, ove abbiassi semplicemente a stimare lo sterro, dipendentemente dalle sue dimensioni e dal volume corrispondente, per averne il costo elementare dopo di avere valutato il tempo per la smovitura di un metro cubico di materia, dovranno le altre operazioni di paleggiatura, di carico, di trasporto e di scarico, essere calcolate non pel tempo che ciascuna di esse richiede sopra un metro cubico, ma sopra un volume v di materia. Viceversa quando si deve apprezzare un rialzo pel volume che deriva dalle sue effettive dimensioni, messo in conto il tempo che abbisogna per la smovitura del volume $\frac{1}{v}$ di materia, si dovranno porre in conto i tempi occorrenti per tutte le varie altre operazioni da eseguirsi sopra il solo volume di un metro cubico.

Lo *spianamento* delle superficie è l'operazione con cui le facce di un argine o di qualsivoglia rialzo, si perfezionano, in guisa che corrispondano per tutto esattamente alle forme prescritte dal piano dell'operazione e delineate nei tipi relativi. È palese che il tempo necessario per l'eseguimento di questa operazione dev'essere proporzionale all'estensione della superficie sulla quale la si dee eseguire, e quindi l'unità di misura pel suo costo elementare dev'essere l'unità di superficie, o sia nel moderno sistema metrico, il metro

quadrato. Per ciò è duopo che nel computo metrico che costituisce la parte di una prima stima, sieno in apposito articolo minutamente riportati i dati ed i risultamenti del calcolo per la determinazione delle superficie parziali e dell'area totale su cui dee eseguirsi lo spianamento. Il tempo che un lavorante impiega per eseguire un metro quadrato di spianamento superficiale, è di 0,10 o di 0,13 di ora, secondo le diverse qualità di terra, come si vedrà nella Tavola qui appresso.

L'impellicciatura delle facce dei rialzi esige varie operazioni secondarie che sono lo scavo, il carico, il trasporto, lo scarico, la concitura, e la mettura in opera delle piote o pellicce.

Il tempo necessario per lo scavo ed il taglio delle piote occorrenti a fare un metro quadrato d'impellicciatura, si computa di ore 0,50: considerandosi che per ottenere questa quantità di piote sia duopo guastare circa metri quadrati 4 di pratico. Su questi dati va fatta la valutazione del risarcimento dovuto al proprietario del terreno. Le piote sogliono essere della grossezza di 0^m,10, quindi dall'area di 4 metri quadrati di prato si ricavano 0^m,400 di piote. Ma questo volume può ammettersi verisimilmente che si riduca alla metà pei ritagli che restano inutili, mentre si accorciano le piote, prima di mandarle dove debbono porsi in opera. Quindi ne segue che per la costruzione di un metro quadrato d'impellicciatura occorre

dicaricare, trasportare e scaricare 0^m,20 di piote. Queste operazioni di carico, di trasporto e di scarico si calcolano come si farebbe per un uguale volume di terra; finalmente l'ultima concitura, ed il ponimento in opera delle piote o pellicce sopra un metro quadrato di superficie, si è potuto raccogliere dalle osservazioni che esigano tutte insieme il tempo di 0,80 di ora.

La durata effettiva del lavoro in una giornata per le opere di terra varia dipendentemente dalle diversità dei luoghi e delle stagioni dell'anno. Le mercedi giornaliere dei lavoranti sono pure variabili, a seconda delle circostanze dei tempi e dei luoghi, dell'idoneità degli individui e della maggiore o minor fatica delle operazioni cui sono destinati. Altrettanto dicasi dei prezzi giornalieri dei mezzi di trasporto tirati da cavalli o buoi, nei quali s'intende compresa la mercede dei carrettieri, ed il nolo delle bestie da tiro. Le capacità dei veicoli destinati al trasporto delle materie dipendono ordinariamente dalle consuetudini locali; le quali però dovrebbe essere cura degli ingegneri e dei magistrati competenti, che venissero riformate, ove sieno contrarie alla speditezza ed alla economia dei trasporti. La capacità delle carriuole bene conformate è di 0^m,300 circa. Le capacità dei veicoli adattati al trasporto delle terre altre somiglianti materie, vengano indicate agli articoli PESI e CARRETTI.

Diamo qui la tavola promessa del tempo che occorre, a termine medio, per vari lavori di sterro e di intermento:

SPECIFICAZIONE dei lavori e delle fatture elementari		ARTEFICE, MANOVALI e lavoranti occupati	Tempo occorrente	
			Ore	
1	Rompimento o smovitura di un metro cubico di terreno	Vegetale Sciolto Forte Sassoso Tufaceo. Pantanofo, arcuof, ve- getale e fciolto forte, faffoffo e tufaceo. Pantanofo, arenoffo, ve- getale e fciolto forte, faffoffo e tufaceo. Pantanofo, arenoffo, ve- getale e fciolto forte, faffoffo e tufaceo. Arenoffo ve- getale e fciolto forte, faffoffo e tufaceo.	Un lavorante terra- iuolo	0,60 0,90 1,50 2,00 2,50 0,80
2	Paleggiamento di un me- tro cubico di terreno.	Idem.	0,65	
3	Carico fopra la carriuola di un metro cubico di terreno	Idem.	0,75 0,75 0,60	
4	Carico di un metro cubi- co di terreno fopra carrette	Idem.	0,70 0,80 0,65	
5	Spandimento di un me- tro cubico di terreno.	Idem.	0,75 0,45	
6	Pestamento o pigiatura di un metro cu- bico di terreno arenoffo, vegetale, fciolto e forte	Idem.	0,25 0,50	
7	Spianamento di un metro quadrato di fuperficie di un rialzo di terreno .	Idem.	Arenoffo, vege- tale e fciolto forte faffoffo e tufaceo. 0,10	
8	Scavo, e taglio di piote erboffe per impel- licciare un metro quadrato di fuper- ficie di un rialzo	Idem.	0,13 0,50	
9	Impellicciatura effettiva di un metro qua- drato di fuperficie di un rialzo .	Idem.	0,80.	

Le spese accessorie nei lavori di terra abbracciano il consumo degli attrezzi, cioè picconi, zappe, pale, carriuole e simili: il fitto degli alloggi pegli operai, delle stalle pel ricovero delle bestie da tiro, e dei magazzini per la custodia degli ordegni, i salari dei sorveglianti, le costruzioni delle strade provvisorie e simili. La massa di queste spese, per consenso generale dei pratici, dietro i risultamenti delle osservazioni, suole ordinariamente valutarsi un ventesimo dell'importo di tutte le spese di lavoro, escluse quelle del trasporto, poichè per questa parte dell'operazione le spese accessorie, consistenti quasi unicamente nel nolo dei veicoli, sono contenute nel prezzo giornaliero assegnato a ciascuna carretta.

Nella esecuzione dei tagli null'altro è da avvertirsi se non che di assicurare la stabilità del terreno rimasto isolato con la necessaria scarpa, o con robuste opere di rinfianco stabili o provvisorie, a seconda del bisogno.

Ove si tratti di formare ammassi od inarginamenti regolari di terra, molte sono le avvertenze da osservarsi per la esatta e solida riuscita del lavoro.

1.° L'inarginamento della terra dev' eseguirsi a strati regolari di altezza uniforme, non maggiore di due decimetri. Gli strati di terra che si formano uno sull' altro per la costruzione di un rialzo o terrapieno diconsi *letti*. Nei lavori più interessanti, come sarebbero le arginature dei fiumi, si prescrive che l' altezza dei *letti* debba limitarsi a dieci o dodici centimetri.

2.° Nel distendere il terreno a strati si deve spugarlo dai corpi eterogenei e sminuzzarlo, acciò la massa divenga omogenea e suscettibile di uniforme rassodamento.

3.° I letti si, battono uno ad uno con la mazzeranga, perchè la massa si abbassi più che sia possibile. Se il terreno è

arido per lunga siccità della stagione, diviene di grande utilità l'innaffiare i letti prima di batterli.

4.° Affinchè il solido che si costituisce si unisca saldamente al fondo naturale è necessario ripulire questo da ogni sterpaglia, e romperlo con la zappa o con l' aratro.

5.° Per l' esecuzione di questa sorta di lavori le più opportune stagioni sono l'autunno e la primavera. L'estate è contraria attesa la soverchia aridità del terreno; l'inverno a motivo dei geli. Che se per qualche circostanza un lavoro fosse indilazionabile, e quindi non si potesse fare a meno di eseguirlo in una stagione non adattata, si dovrà, se è di estate, rimediare possibilmente all'aridità del terreno col frequente innaffiamento, e se è d'inverno difendere il lavoro dai geli ricoprendone ogni sera la superficie di stame o di paglia. Si avrà poi cura ogni mattina di ripulire il lavoro da queste materie senza lasciarvene la menoma quantità prima di riportare un nuovo strato di terra, affinchè non abbiano a rimanere nel corpo del nuovo rialzo residui di materie eterogenee, che si oppongano all'uniforme rassodamento del solido e che putrefacendosi con l'andare del tempo facciano nascere cavità interne, da cui possano derivare pregiudizievoli effetti.

6.° Nella costruzione dei rialzi di terra giova tenere la larghezza alcun poco maggiore di quella che dovrà avere il solido quando sarà finito, a fine di potere poi rifilare le sponde per ridurle a perfetto spianamento, senza che perciò il rialzo abbia a divenire di minore larghezza di quella che si è stabilita.

7.° Per far sì che le sponde acquistino sollecita consistenza ed esimerle dalle superficiali alterazioni che potrebbe prodursi lo scorrimento delle acque pluviali, è utile batterle dopo che sono state ri-

filate, il che si fa con appositi strumenti. Per sollecitare vieppiù il consolidamento delle superficie dei nuovi lavori, giova anche non poco farle prontamente incerbare, gettandovi le sementi di erbe graminacee, o rivestendole od impellicciandole con una crosta di piote levate dai prati, e ridotte alla forma di parallelepipedi rettangolari.

Si segnano i lavori di terra sulla superficie del suolo col mezzo degli strumenti geodetici e vi si dispongono biffe e paline a norma delle predisposte piante e profili di livellazione. Le posizioni topografiche, le forme e le dimensioni dei lavori devono essere anticipatamente stabilite dipendentemente dalle viste cui l'opera vuol farsi servire, sicchè non possono sopra questi oggetti fissarsi norme generali.

Varie sono le operazioni architettoniche in cui ha parte qualche lavoro di terra; ma nel maggior numero dei casi questa sorte di lavori non è che accessoria e di semplice esecuzione; non può quindi dare materia di particolari considerazioni, oltre a quelle generali che fin qui abbiamo date.

(NICCOLA CAVALIERI SAN BERTOLO —
LEONE LALANNE — CORIOLIS.)

INTERSECCARE. Dicesi l'incrociarsi e tagliarsi scambievolmente.

(ALBERTI.)

INTERSECANTE. Quella linea o quel piano che taglia o supponesi tagliarne un altro.

(ALBERTI.)

INTERSECAZIONE, INTERSEZIONE. Il taglio scambievolmente di due linee ed il punto ove queste si intersecano.

(ALBERTI.)

INTERSTIZIO. Quella distanza od intervallo che vi ha di mezzo fra vari corpi o fra le parti di un corpo stesso.

(G. M.)

INTERZARE. Arare la terza volta.

(GAGLIARDO.)

INTERZATO. Parlando di corazze,

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

maglie o simili, vale ribattuto a più doppi.

(*Giunte padovane al Voc. della Crusca.*)

INTESO. Dicesi bene o male intesa una fattura qualsiasi, secondo che è o compare bene o male eseguita.

(ALBERTI.)

INTESSERE. Intrecciare insieme o tessere (V. **INTRECCIAMENTO, TESSITURA**).

(ALBERTI.)

INTESTATURA. Nelle arti vale capo o principio di checchessia.

(*Giunte padovane al Voc. della Crusca.*)

INTESTINARIO. Presso i Romani era l'artefice delle masserizie interne e riservate.

(RUBBI.)

INTESTINO. V. **BUDELLO** e **MISUGIA**

INTIGNERE. Tuffare leggermente in cosa liquida checchessia.

(ALBERTI.)

INTINGOLO. Specie di manicarello, nel quale si può intingere.

(ALBERTI.)

INTINTO. La parte umida delle vivande.

(ALBERTI.)

INTOCCABILE. V. **INTANGIBILE.**

INTONACARE, INTONACO. V. **INTONICARE, INTONICO.**

INTONATURA, INTONAZIONE. Quella proprietà dei suoni la quale fa sì che differiscano l'uno dall'altro, essendo alcuni più gravi, altri più acuti.

(*Giunte padovane al Voc. della Crusca.*)

INTONATURA. Quel dato suono emesso da uno strumento che posseggia i tuoni naturali, come il piano-forte o l'organo, ed a norma del quale si accordano tutti gli altri strumenti.

(*Giunte padovane al Voc. della Crusca.*)

INTONCHIARE. L'essere mangiato o roso da tonchi, e si dice propriamente dei legumi.

(ALBERTI.)

INTONICARE, INTONICATO, INTONICO. Quantunque propriamente per intonico od intonico si intenda soltanto quella coperta liscia e polita che si fa ai muri con la calceina od altro, tuttavia estendesi il significato della parola ad indicare qualsiasi cosa che serva di coperta ad un'altra, sia per oggetto di decorazione soltanto, sia pel fine di preservazione da un qualche danno. Come intonichi possono quindi riguardarsi le vernici e le pitture che si applicano sui legnami o sui metalli, per abbellirli soltanto o per guarentire dalla umidità i primi, dalla ossidazione i secondi, e di questi intonichi, oltrechè alle parole **VERNICE** e **PITTURA**, parlasi negli articoli **CONSERVAZIONE dei legnami**, **LEGNAMI**, **OSSIDAZIONE**, **RUGGINE** e **FERRO**. Come intonichi hanno pure a riguardarsi quelle varie sostanze che si applicano a strati sulle **TELE**, sulle **CORDE**, sui **CUOI** per renderli **IMPERMEABILI**, come pure su tutte queste sostanze e sui legnami per renderli meno esposti a cagionare **INCENDII**, dando loro la proprietà di bruciare più difficilmente o di essere come suol dirsi **INCOMBUSTIBILI**. Parimente all'articolo **IDROFUGO** ed **UMIDITÀ** si indicarono quelle preparazioni che si applicano sui muri ad oggetto di mantenere asciutto l'interno degli edifizi; finalmente a quello **GESSAICOLO**, la maniera di preservare le figure di gesso. Rimandando pertanto a tutti i luoghi sopraccitati (V. **DIZIONARIO T. III**, pag. 221; **IV**, pag. 192; **VI**, pagina 329; **VIII**, pag. 120, 121, 125 e 225; **XII**, pag. 470, 473 e 476; **XIII**, pag. 384; **XIV**, pag. 217; del **Supplemento T. III**, pag. 183, 189, 191 e 399; **IV**, pag. 388; **XI**, pag. 119 e 120; **XII**, pag. 135, 435, 436, 438, 439 e 440; **XIII**, pag. 412, 413, 415, 416 e 418;

XIV, pag. 56, 58, 60, 150 e 151) non di altro a parlar ci rimane nel presente articolo se non se degli intonichi che servono a coprire o colorire la superficie dei muri ed a darle l'apparenza del marmo: finiremo con qualche cenno sopra un intonico destinato a preservare dalla ossidazione i metalli in generale.

Parlando primieramente dell'intonaco propriamente detto è desso quella crosta di malta onde si ricoprono le superficie dei muri per renderle piane, polite e guarentire le mura dai danni delle influenze atmosferiche. Si fa uso pegli intonichi di varie specie di malte, secondo le diversità delle circostanze e degli effetti che si vogliono conseguire. In generale si è riconosciuto utile il precetto vitruviano di adoperare nella composizione delle malte destinate a servire pegli intonachi della calce stagionata, cioè tenuta molto tempo in serbo dopo la estinzione. Taluni pretendono che giovi apparecchiare le malte da intonacare qualche tempo prima che si abbiano a porre in opera. Non di rado le facce esterne dei muri nelle fabbriche si lasciano senza intonico, limitandosi a colmare di malta ben compressa e conguagliata le commesure delle pietre. Questa operazione dicesi **rabboccatura**, ovvero **rinneppatura**; ma ove si ricerchi migliore apparenza, e maggiore solidità, si adatta alle muraglie una fodera esterna di pietra da taglio, ovvero di mattoni spianati, dai quali risulti una bella struttura apparente.

L'intonico ordinario dei muri è composto di due ed anche talvolta più strati. Il primo dicesi **rimaffatura**, e si fa con malta alquanto più grassa, cioè più ricca di calceina, di quella ch'è destinata per gli ordinari muramenti. Le facce dei muri si dispongono a ricevere la rinaffatura col nettarle ed innaffiarle d'acqua. Questo primo strato di intonico produce una superficie scabra ed irregolare. Su di esso, quando è

bene asciutto, si applica il secondo strato che dicesi *arricciatura*, e si compone di malta meno grassa che si distende con la cazzuola, e si congiungla conficando la superficie con un dado di legno, deuoimato *sparviere*, e spruzzandola di mano in mano con un pennello intinto nell'acqua. Ad ottenere una superficie più tersa si copre l'arricciatura con un terzo leggero strato di malta fina, cioè passata per crivello; è questo conosciuto nell'arte sotto il nome di *scialbo*.

Si fanno anche intonichi di gesso composti ugualmente di tre strati. In tale caso si *rimazza* il muro con malta di gesso piuttosto liquida; si arriccia con malta più densa e più purgata; finalmente si *scialba*, o vogliamo dire s'imbianca con una malta più fina di gesso passato per setaccio. Non occorre ripetere perchè si fatti intonichi non sieno adattati per quei muri che sono soggetti all'umidità del terreno e dell'atmosfera (V. Gesso e Muro).

Soggiungeremo alcune interessanti avvertenze circa la pratica esecuzione degli intonichi.

1.^o Importa che la superficie dell'intonico dei muri diritti riesca perfettamente piana e verticale, ovvero inclinata secondo il pendio della scarpa della muraglia. Ciò si ottiene con l'uso del piombino e della riga. Si formano col mezzo di questi strumenti liste verticali di intonico a discreta distanza le une dalle altre, nella faccia che deesi stabilire, ovvero, se il muro è a scarpa, liste, collocate in tanti piani verticali e normali alla lunghezza del muro. Quindi facilmente si comprende come queste liste formate in modo che facciano tutte parte della superficie piana che si vuole ottenere, possano servire di guida alla riga per compiere l'applicazione dell'intonico nei frapposti intervalli. Se si tratta di intonicare l'interno di una volta, l'operazione vuol essere regola-

ta con l'uso di opportune sagome di legno.

2.^o Le muraglie di mattoni, quelle di pietre dure e quelle ancora di pietre tenere che sieno state estratte dalla cava molto prima di essere adoperate, per cui abbiano avuto campo di spogliarsi di quella umidità che sogliono portare dal seno della terra, possono essere stabilite immediatamente dopo che sono fatte, ed anche di mano in mano nel progresso della loro costruzione. Ma quei muri che sono fabbricati di pietre tenere fresche di cava, devono lasciarsi compiutamente asciugare prima di intonacarli, poichè senza questa avvertenza l'umidità rinchiusa nella massa del muro spingendosi verso la superficie ed impedita dall'intonico di essalarsi in vapore, fa forza sotto la crosta, la distacca, la fa screpolare e sfogliarsi. Si è osservato che un anno circa è necessario pel perfetto asciugamento di quelle pietre tenere che provengono da cave umide.

3.^o Dovendosi intonicare vecchie muraglie, è duopo scalzare prima le commesure con ferro appuntato, per estrarne le malte che avessero patito e dare modo all'intonico di albarbicarsi, per così dire, al muro e di attaccarvisi più saldamente. Si netterà quindi accuratamente la faccia che si vuol intonacare e si verrà di mano in mano bagnando prima di stendervi l'intonico.

4.^o Qualora il vecchio muro fosse corrosa alla superficie, o se ne conoscessero ivi deteriorati i materiali, converrebbe prima di tutto staccarne col piccone tutte quelle parti superficiali, che avessero sofferto deterioramento; dopo di che si dovrebbe spazzare diligentemente con un granatino; quindi applicarvi uno strato di malta intarsiata di cocci o di scaglie di pietra, a modo di rimettere la parte mancante e ridurre la superficie al primiero

stato regolare. Ristaurato così il muro, si applica l'intonico sulla sua superficie nella maniera consueta.

5.^o Gli intonichi dei muri nell'interno delle fabbriche possono francamente eseguirsi in qualunque stagione. Ma pegli intonachi esterni si rende essenziale, anche più che per la costruzione dei muri, di sfuggire le stagioni del gran freddo e del gran caldo se non si vuole andare a rischio di vedere screpolare, sgretolarsi e cadere ben presto l'incrostatura.

Nei luoghi umidi, come sono i sotterranei e spesso anche i pianterreni delle fabbriche, è cosa molto utile di adoperare per la costruzione degli intonichi, secondo il suggerimento di Vitruvio della malta di calce e di cochi in polvere (V. INORRGO). Ove poi si tratti d'incrostare cisterne, vasche, acquidotti ed altri simili edifizi ad uso di serbatoi, ovvero di conduttori di acqua, conviene ricorrere a malte di particolare composizione che divengano impermeabili al liquido, e capaci di conservarsi illese nell'acqua. Gli antichi in simili casi facevano uso di intonichi ben massicci, composti ordinariamente di tre strati. Il primo della grossezza di 8 in 11 centimetri, era formato di uno smalto o bitume di malta e scaglie di pietra; il secondo, grosso circa 5 centimetri, era fatto con un cemento di pozzolana, o di mattone infranto e qualche volta di entrambe queste materie commiste alla calce; il terzo finalmente consisteva in una sottilissima crosta di malta, di calce e di polvere di mattone passata per setaccio. Utilissima poi era la pratica antica di pigiare gli intonichi, col che si rendevano più compatti, più tenaci e si richiama alla superficie l'umidità, pel che questa si dissipava più sollecitamente e non aveva campo di produrre sull'intonico quei pregiudizi che derivano dalla concentrazione dell'umido e dal troppo lento ed ineguale suo dissipa-

mento (V. CALCE e MALTA idrauliche).

A. Cadet de Vaux dice avere trovato assai utile il mescolare al gesso, in quei paesi dove questo si adopera pegli intonichi, delle patate cotte che molto contribuiscono ad accrescere solidità, e ad impedire quei danni che dalla nitrificazione derivano. Dice averne fatte ripetute esperienze e sempre col più felice successo ed avere pure trovato molto vantaggio nell'aggiunta delle patate a quella creta che serve spesso di intonico alle pareti delle capanne ed altri edifizi rurali.

Quanto agli intonichi destinati soltanto a colorire od imbiancare le superficie dei muri, i più semplici consistono in calce o gesso stemperati nell'acqua e distesi con un pennello, ed è in tal guisa che s'imbiancano i muri comunemente, aggiugnendo nel liquido piccola dose del colore che si desidera, nel caso che non si vogliano bianchi assolutamente. Quando si opera nell'interno delle stanze si aggiunge al bianco puro o colorito un po' di colla di pelle, perchè acquisti più corpo (V. PITTORE). Pei muri esterni molti e diversi espedienti si suggerirono per dare loro un colore che avesse una qualche stabilità, poichè le costruzioni in pietra per poco tempo conservano altrimenti la tinta che presentavano dapprima. Le pietre vive ed anche i marmi si alterano più o meno rapidamente e prendono un colore oscuro: se poi si raschiano per tornarle al colore di prima alteransi sempre di molto le forme e le proporzioni di esse. Inoltre nelle pietre tenere il raschiamento toglie loro quella specie di crosta preservatrice onde si coprono all'esterno indurandosi pel contatto dell'aria. In molti paesi, come per esempio, nel Belgio e nell'Olanda, dispognesi l'esterno delle case ad olio e questo strato di materia inattaccabile dall'acqua resiste molto a lungo, ma è anche

molto costoso. All' articolo **PITTORE** si fece qualche cenno relativamente a questo argomento.

Assai utili per dare ai muri solida copertura e coloramento sono quegli intonichi coi quali studiati di imitare l'apparenza dei marmi e che perciò si dicono *intonichi marmorati*. Gli antichi facevano intonichi di tale consistenza e perfezione che anche dopo molti secoli ne rimangono mirabili avanzi, i quali staccati dai muri cui furono aderenti, offrono lastre così dure e suscettibili di polimento, come se fossero di pietre naturali. La grossezza di questi antichi intonichi varia da 5 a 13 centimetri: e vi si scorgono talvolta fino a sette strati distinti. Esaminando attentamente questi intonichi si travede in essi l'adempimento di quel metodo accurato che viene descritto da Vitruvio, e che noi per brevità non istaremo a ripetere. Le superficie erano ridotte ad una squisita levigatezza, e venivano dipinte mentre erano ancor fresche in modo di prendere l'apparenza dei più vaghi marmi, ovvero con leggiadri ornamenti di figure, di festoni, di fiori e di altre capricciose immagini, con tutta quell'eleganza e quella finitezza cui il pennello sapeva giugnere in quei giorni così fasti a tutte le belle arti.

Oggidi gli intonichi marmorati in varie guise si fanno, alcune delle quali ed all'articolo **INTONACO** ed a quello **PITTURA** vengono nel Dizionario indicati. Quello più comunemente usato fra noi si prepara nel modo seguente. Stendesi sulla superficie del muro una pasta di gesso e di acqua di colla, e su questo primo strato se ne pone un secondo più sottile di un impasto di polvere finissima di scaglinola ossia gesso speculare calcinato, parimente con acqua di colla, frammischianlovi ocre gialla, rossa, od altri colori a piacimento; e quindi lustrasi la superficie dell'intonaco, quando sarà asciutto, prima con sabbia,

poi con pumice e con acqua, finalmente con olio. In tal guisa prende così bene l'apparenza del marmo che se i colori saranno combinati artificialmente in modo da imitare le consuete screziature delle pietre naturali, il solo occhio del più esperto potrà non restarne ingannato.

Nella preparazione di simili intonichi molto distinguonsi gli artefici bolognesi, i quali, giovandosi delle vicine abbondantissime cave di ottimo gesso speculare, portarono a grande perfezione questo ramo di industria. Quello che nel loro modo di costruzione avvi di più particolare si è che invece di applicare i colori alla superficie soltanto, preparano separatamente paste di ciascuno di essi e queste ridotte in pezzi uniscono insieme a guisa quasi di mosaico facendo gli strati dell'intonico di molta grossezza, sicchè raschiandone ancora molto profondamente la superficie conservano le macchie e venature fittevi ad imitazione del marmo, e questo con tale verità che in alcuni palazzi vedesi a bello studio misto il vero marmo col falso, senza che l'uno si possa altrimenti dall'altro distinguere che per la diversa conducibilità del calore e pel senso di maggior freddo che fa il marmo al toccarlo. La solidità poi di questi intonichi è tale che reggono benissimo anche esposti alle intemperie sull'esterno degli edifizi, e per farvi ornamenti nelle parti non esposte agli urti.

Fra i vari altri intonichi marmorati che suggeriti si trovano, citeremo i principali ricordando soltanto quelli onde parlo negli articoli sopracitati del Dizionario.

All'articolo **PITTURA** (T. X, pag. 121) descrivemmo, col nome di *grossa tempera in bianco*, un intonico formato di calce, colla e carbone, e con quello di *bianco de' Carmelitani*, un altro di calce, colla ed indaco od azzurro di Prussia e tremulina; all'articolo **INTONACO** (T. VII,

pag. 208) uno indicossene formato di calce, segatura di marmo ed allume. Sono da aggiugnersi in questa classe quelli di Hamelin e di G. Aspdin.

Applicato il primo di questi intonichi con la spessorezza di 2 centimetri alle pareti esteriori delle case, come praticasi già a Londra, non ha bisogno di venire dipinto, perchè nel termine di quattro mesi acquista gradatamente il vero colore della pietra. Ha inoltre la proprietà di attaccarsi tenacemente al legno, ai mattoni, alle pietre, ed al ferro che garantisce contro gli effetti dell'umidità. Serve ottimamente ad impedire l'emanazione esterna dell'umido nitroso dall'interno delle muraglie; e può ancora servire a formare ornati in rilievo. La sua superficie può coprirsi con qualsivoglia colore ad olio, purchè vi si applichi nelle prime ventiquattr'ore; inoltre si può stendere sulle superficie dei muri a foggia di pittura soltanto. Nell'Inghilterra questo cemento si vende cinque scellini al quintale di cento dodici libbre francesi.

La sua composizione è la seguente:

Litargirio e minio 9 per o/o in volume
Pietra tenera . 50
Selce sottile . 50
Olio litri 4, 6 deciltri.

La pietra tenera impiegata da Hamelin è senza dubbio l'argilla in pane che usasi anche nel comporre il cemento di Parker, e che si trae dall'isola di Shappec. Sebbene quella pietra differisca dalla calcare di Bologna e di Pouilly, pure queste possono con vantaggio esservi sostituite.

L'intonico di G. Aspdin si compone nel semplice modo che segue.

Prendesi una data quantità di pietra calcare che si fa cuocere in una fornace da calce comune: si fa fondere la calce che ne risulta nell'acqua e vi si aggiugne una simile

quantità di argilla che vi s'incorpora bene. Questo miscuglio si colloca in vasi poco profondi, perchè la dissecrazione si operi più prontamente. Quando il tutto è secco, si rompe in pezzi e si calcina di nuovo nella fornace da calce, fino a che tutto l'acido carbonico si sia interamente sviluppato. La materia in seguito è polverizzata, e ridotta in polvere fina che si mescola per l'uso con una quantità di acqua sufficiente per darle la consistenza della malta, e che si applica ad intonico sui muri per dar loro l'apparenza della pietra.

Un intonico che quando è bene eseguito presenta una qualche solidità, è quello proposto da Carbonell di calce impastata col siero (T. VII del Dizionario, pag. 208) e quello proposto da Cadet de Vaux col latte (ivi T. X, pag. 122) modificato poi con l'aggiunta di sostanze resinose (ivi, pag. 127) per dargli la proprietà di meglio resistere all'umido.

Superiore a tutti i precedenti si è quell'intonaco adoperato da Bachelier che mori senza palesarne il secreto, di cui narriamo nel Dizionario la storia (T. VII, pag. 209, T. X, pag. 121). Abbiamo ivi veduto come una commissione istituitasi per iscoprirne la composizione giungesse, se non forse a questo scopo, almeno a quello per certo di preparare un composto dotato delle medesime qualità, adoperando per dargli coerenza il formaggio. Siccome per giugnere a questo risultato vari esperimenti furono necessari, così da questi dedussersi alcune norme ed osservazioni che crediamo utile di qui registrare. Riconobbesi adunque:

1.º Che tutte le composizioni nelle quali entrava l'allume lordavano le dita ed erano lavate via dall'acqua.

2.º Che il miglior formaggio era quello più compiutamente spogliato di siero e di burro.

3.º Che mescolando il formaggio con la

calce si ha una pasta che debolmente aderisce anche alla pietra a grana grossa e non si attacca menomamente alla carta.

4.^o Che una piccola dose di gesso cotto facilita l'unione della calce al formaggio, ma se è in dose troppo forte rende la pasta dura e come pietrosa.

5.^o Che il talco o bianco di Spagna non può adoperarsi che sui muri interni.

6.^o Che si può facilmente imitare la tinta oscura che acquistano le pietre col tempo con un poco di ocra.

7.^o Che la quantità del formaggio dipende dallo stato in cui prendesi, nè si può determinare se non che dietro il grado di consistenza che tiene; quando è sgocciolato di recente basta un quarto del peso delle materie solide.

Guyton de Morveau aveva pensato che si potrebbero impregnare le pietre di bifsato di calce decomponendolo poscia mediante acqua di calce, solfato di ferro, di zinco, di magnesia, di allumina, o con acqua di barite, od anche fare uso di tartari od ossalati solubili trasformandoli in sali di calce per via di doppia decomposizione. Una osservazione fatta dal D'Arcet, mostra quanto vantaggio si potesse a ragione sperare da siffatti espedienti. Avendo per accidente sparso dell'acqua di stronziana sopra una di quelle pietre porose che impiegansi per la filtrazione dell'acqua, in pochi istanti l'azione fu tale che impedì affatto il passaggio del liquido. Desfossez aveva creduto di giugnere allo stesso effetto impregnando la pietra di acido solforico ed acqua di barite; ma è chiaro che sarebbe assai preferibile l'uso dei solfati o fosfati terrosi, i quali introducono nei pori della pietra due composti insolubili. I solfati di ferro e di manganese, adoperati in proporzioni convenienti, darebbero il mezzo di imitare facilmente la tinta della pietra. Ciò che vi ha di male si è che la barite costa troppo cara per po-

terne far uso in grande, quantunque col metodo di ottenerla suggerito da Ansfryet e d'Arcet (V. BARITE) si possa averla ad assai basso prezzo; ma la fabbrica che essi ne avevano istituito da lungo tempo più non esiste.

Le pietre stando esposte all'aria acquistano una tinta alquanto oscura, e talvolta invece che coprirle di un intonaco, amasi meglio restituire loro il primitivo colore, e ciò suol farsi raschiandole, sempre tuttavia con grave danno, come qui addietro abbiamo notato. All'articolo *PITTURA* del Dizionario (T. X, pag. 122) abbiamo detto come Chevallier fosse giunto a togliere l'annerimento senza la raschiatura e promettevamo di far conoscere il suo metodo tostochè fosse pubblicato. Ora adempiremo questo obbligo.

Il metodo del Chevallier consisteva, come facilmente si immagina, nell'uso di un acido, ed aveva dapprima proposto quello idroclorico; ma attacca questo con forza la superficie, ed inoltre il sale che forma è deliquescente, sicchè quando non si faccia succedere un lavacro molto accurato, se ne rimane entro ai pori della pietra la rende soggetta assai più ad annerirsi ed alterarsi mantenendola umida. Inoltre, siccome l'acido idroclorico del commercio contiene sempre molto ferro, così l'ossido di questo deponesi sulla pietra e le dà una tinta gialla che spesso diviene assai carica. L'acido solforico riesce più vantaggioso; adoperandolo a tre o quattro gradi non produce effervescenza sensibile, e forma un solfato insolubile che deponesi nei pori della pietra. L'uso di esso rendesi ancora più vantaggioso aggiugnendovi della colla, e mescendo, per esempio, in cento parti di acqua, otto di colla forte e dieci a quaranta di acido solforico a 66°. Questo liquore, applicato tiepido col pennello, non produce effervescenza che nel primo momento. D'Arcet osservò che sul rivestimento

di gesso di un edificio nuovo questa composizione produse l'immediato disseccamento dell'intonico marmorato applicato: vi in appresso, il quale invece rimase parecchi giorni bagnato negli altri punti.

Si può ancora, come pur fece D'Arcet, produrre nei pori della pietra un sapone insolubile, impregnandolo prima di una soluzione di allume, poscia passandovi una soluzione alcolica di sapone o viceversa; ma questo metodo che può dare molti vantaggi in diverse circostanze non è tale da venire generalmente adottato a motivo della spesa che cagiona. Servendosi tuttavia di un sapone fatto con la resina, o con le grasse più comuni si può operare anche economicamente. In molti casi forse potrebbe, con utilità anche maggiore, far uso delle acque saponacee che hanno servito al lavacro delle biancherie od alla fabbricazione dei pannilani e che nella maggior parte dei luoghi tuttora si gettano.

Talvolta invece che rendere alle pietre la primitiva bianchezza trattasi invece di far loro acquistare quella tinta che dal tempo ricevono o per dare l'apparenza di vetustà ad un edificio novellamente costruito o per mettere in armonia i pezzi ove si fanno riattamenti con gli altri. Giugnesi facilmente a questo effetto bagnando le pietre con una soluzione di solfato, di cloruro o di acetato di manganese, fino a che siasi raggiunta la tinta che si desidera. Si avrebbero pure gli stessi effetti con una debole soluzione di solfato di ferro ed una di uoce di galla; oppure con acetato di piombo ed acido idrosolforico; o con una soluzione di mallo di noce ed annunziata. Adoperossi anche una soluzione di fuliggine nell'acqua calda, ma questa tinta manca di solidità.

I mezzi che possono adoperarsi quando vogliansi guarentire i muri dalla umidità alla parola *LAVORGO* si troveranno indicati.

Quanto ai metalli gli intonichi che vi si applicano consistono ordinariamente in pitture, vernici, od in coperture di altro metallo o meno facilmente alterabile o che con la sua distruzione preservi quello sottoposto. Ciò che riguarda adunque siffatto argomento deesi cercare agli articoli *VERNICE*, *PITTURA*, *STAGNATURA*, *INRAMATURA*, *ZINCATURA*, *GALVANIZZAZIONE*, *PLATINATURA* e simili; come pure a quelli *FERRO*, *GHISA* e *RIGGINE* si troverà quanto in particolare riguarda la conservazione del ferro. Dovendo qui tenerci sui generali ci limiteremo a dare una composizione suggerita da Awall per guarentire i metalli. Prendonsi 10 chilogrammi di acido idroclorico concentrato che si diluiscono in 15 chilogrammi di acqua, e versasi il tutto in un vaso spunto di ghisa, nel quale gettansi poi 50 chilogrammi di ritagli o limature di ferro o di acciaio. Per favorire la soluzione introduccesi il vaso in un bagno di sabbia per 24 ore, agitando più volte ciò che contiene, tosto che vi si produce effervescenza. Decantasi poscia il liquido e si ripete l'operazione sulla limatura rimasta indisciolta. Mettesi il sale ottenuto in tal guisa sopra una piastra di ferro arroventata fino a che se ne sia scacciata tutta la umidità che contiene e che il residuo abbia acquistato un colore rosso. Quando è raffreddato vi si aggiungono 8 chilogrammi di mercurio che si fa passare attraverso uno staccio fino di seta. Ridotte le cose in questo stato vi si versa tanta acqua che basti a coprire la superficie del miscuglio ed aggiungonsi 4 a 5 chilogrammi di acido concentrato; poi si mette il miscuglio sopra un bagno di sabbia e vi si lascia finchè siasi interamente spogliato di umidità. Allora triturasi la massa in un mortaio fino a che abbia acquistato in tutti i punti un color nero uniforme. Separansi allora le porzioni più tenui mediante levigazione e

si lascia deporre. Il sedimento si pone quindi in un crogiuolo od in una storta di vetro con un pallone destinato a ricevere quel po' di cloruro o di mercurio che può distillare sul principio. A questa preparazione aggiugnasi un quarto del suo peso di minio o di grafite, secondo il colore che si vuol darle, poi se la mesce con olio di lino cotto, cui aggiugnasi un quinto in volume di essenza di trementina. Finalmente se ne stende col pennello uno strato quanto più leggero è possibile sugli oggetti metallici che vogliansi guarentire, facendoli asciugare al fuoco ad una temperatura leggera dapprima, ma che poi si innalza fino ai 119° di Reaumur.

(H. GAULTIER DE CLAUERY — NICOLA CAVALLERI SAN BERTOLO — HAMELIN — G. ASPDIN — AWALL.)

INTONSO. Non tosato.

(ALBERTI.)

INTORRIARE. Fortificare con torri, innalzare torri intorno ad un luogo.

(ALBERTI.)

INTOSTIRE. Divenire tosto, indurire.

(ALBERTI.)

INTOZZARE. Divenire tozzo od atticcato, vale a dire di figura corta e grossa.

(ALBERTI.)

INTRABICCOLAMENTO. Specie di palchi o bertesche costruiti con poca solidità od agiatezza in guisa che sieno esposti a cadere facilmente od espongano a pericolo chi vi sta sopra.

(ALBERTI.)

INTRAMESSO. Vivanda che si mette tra l'un servito e l'altro.

(ALBERTI.)

INTRAMETTERE. Porre tra una cosa e l'altra.

(ALBERTI.)

INTRAMISCHIANZA. V. MISCUGLIO.

INTRAMEZZARE, INTRAMEZZO.

V. TRAMEZZO.

INTRAPRENDITORE. Come alla parola
Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

rola Costruzione si è detto, quegli che vuole erigere un edificio o far altro lavoro analogo, anche di una certa importanza, può ricorrere soltanto agli operai delle varie arti che impiegare vi si devono, acquistando direttamente egli stesso i materiali necessari e pagando le operazioni a giornata od a compito, e questi lavori sono quelli che diconsi fatti per economia o per amministrazione. In tutti i casi però, e massime quando le opere sieno di una certa entità, diviene necessario, o per lo meno assai utile, l'affidarne la esecuzione ad un intraprenditore.

L'intraprenditore è quegli che assume l'incarico di eseguire un'opera, sia che somministri i materiali o parte di essi, sia che prestisoltanto la propria industria. L'ARCHITETTO, come si è veduto a quella parola, forma il disegno ed il piano e si limita a dirigere i lavori senza occuparsi de' mezzi di esecuzione; l'intraprenditore per lo più eseguisce i disegni ed i piani che gli sono affidati, cioè a lui spetta trovare e dirigere la mano d'opera e sovente fare le somministrazioni dei materiali. Il primo si occupa unicamente della scienza e dell'arte; l'altro fa una specie di commercio: il merito del primo consiste nei suoi talenti e nelle sue cognizioni: il secondo assume un'intrapresa di speculazione per trarne profitto.

Un qualche cenno intorno agli incarichi ed agli obblighi di quest'ultimo diedersi all'articolo IMPRENDITORE del Dizionario. Qui diremo alquanto più estesamente le qualità che in un intraprenditore richieggonsi, i limiti che si dovrebbero imporre all'esercizio di questa importantissima professione. In appresso da questo esame relativo in particolare all'intraprenditore della costruzione degli edifici, passeremo a trattare di quelli degli altri rami d'industria, considerando le qualità che in essi pure richieggonsi ed il modo di impellere che tag-

gano a sè abusivamente un eccessivo compenso.

In generale l'intraprenditore delle costruzioni degli edifizii è, o dovrebbe essere almeno, intelligente ed attivo, fornito di tutte le nozioni teoriche e delle pratiche conoscenze necessarie, possedere inoltre mezzi pecuniari e credito sufficienti, e si incarica, il più delle volte dietro i progetti fatti da un ARCHITETTO o da un INGEGNERE, e sotto la loro direzione e sorveglianza, di fare eseguire una costruzione, o parte di essa, a sue spese, rischio e pericolo, per conto di un' amministrazione o di un privato, riserbandosi di essere pagato dopo la esecuzione, e secondo il modo come ve ne è fatta; talvolta per un prezzo determinato anticipatamente in totalità od a compito; talvolta ancora da fissarsi dopo la costruzione, dietro la quantità di opere fatte ad un prezzo stabilito anticipatamente per ogni data misura di esse o da stabilirsi e contrattarsi solo a lavoro eseguito. Spesso adunque dietro l'esame dei progetti e conti di avviso dee l'intraprenditore conoscere anticipatamente la spesa effettiva che potrà cagionare la totalità di una costruzione od una quantità determinata di un dato genere di lavoro. Dovrà a tempo opportuno provvedere, a patti di sua convenienza, le quantità necessarie di materiali, di utensili e di operai; invigilare che si faccia il miglior uso possibile dei materiali, e del tempo degli operai, tanto per la buona esecuzione, quanto per la economia; evitare tutti i difetti di costruzione e le conseguenze quindi della responsabilità che la legge gli impone. Questa enumerazione dee dare una idea del grado di istruzione che l'intraprenditore dee possedere e della natura dei doveri cui dee soddisfare.

Primieramente quanto all' istruzione se questa può essere certo assai meno estesa di quella che occorre ad un ARCHITETTO, dee comprenderne almeno una parte, e

per molte ragioni utile probabilmente sarebbe che tanto l'una che l'altra fossero attinte ad una sorgente comune. È quindi importante che un intraprenditore possieda sufficienti nozioni del disegno, delle matematiche e principalmente di meccanica e geometria descrittiva, applicata al taglio delle pietre, alla segatura dei legnami e simili. Gli sarà pure assai utile possedere anche cognizioni di chimica e mineralogia sufficienti a giudicare della natura dei materiali, a rendersi conto della teoria delle malte e cementi; finalmente sarà indispensabile che diasi ad uno studio regolare e profondo dell' arte del costruire, dei principii di contabilità e di stima che vi si riferiscono, e finalmente delle leggi concernenti gli edifizii.

A quella guisa che fatto abbiamo della professione dell' ARCHITETTO esamineremo succintamente se convenga che la professione d' intraprenditore sia interamente libera, o se non fosse opportuno di porvi alcune restrizioni. Siamo certamente ben lungi dal ritenere che si debba privare questa professione della libertà che è tanto necessaria e favorevole alla industria in generale; ma incliniamo a credere che, a motivo della specialità sua, e principalmente della difficoltà che vi ha di ben giudicare dopo fatti i lavori della diligenza ed esattezza con cui vennero eseguiti, convenisse prendere qualche misura, se non restrittiva, atta per lo meno a servire di norma e garanzia alla pubblica opinione. Nulla quindi impedirebbe, a nostro parere, che, come proponemmo pegli architetti, venissero accordati a quelli che soddisfacessero a certe condizioni d'istruzione, patenti o diplomi i quali attestassero la loro capacità. Queste patenti o diplomi potrebbero essere dichiarati indispensabili per essere ammesso quale intraprenditore di lavori per conto pubblico. In tal guisa si eviterebbe di vedere una quantità di persone senza capacità, ed ine-

sperle gettarsi sulle pubbliche imprese a danno della propria fortuna e di quella dei loro pieggi, e quel che più importa del pubblico interesse e degli intraprenditori onesti e capaci. Finalmente qualsiasi privato amerebbe naturalmente, senza essere a ciò obbligato, non affidare i propri lavori che ad un intraprenditore la capacità del quale si fosse in tal guisa riconosciuta.

Nel condurre qualsiasi intrapresa, occorrono attività, buon ordine ed amore del lavoro non meno che economia, probità e disinteresse. Al pari di ogni altro che diasi all'industria, l'intraprenditore dee bene persuadersi che la migliore maniera di assicurarsi un giro di utili affari, si è quella di compiere i propri impegni con la massima fedeltà, e di fare quanto è possibile l'interesse di quelli onde possiede la fiducia, procurando loro il massimo risparmio, non adottando inutilmente un genere di costruzione più dispendioso del bisogno, e limitandosi ad un moderato guadagno.

Un intraprenditore istruito, intelligente, zelante ed onesto è pregiabilissimo, non solo per quello a cui conto si fanno i lavori, ma anche per l'architetto od ingegnere onde si eseguiscano i piani; assicurando i materiali interessi del primo e contribuendo a consolidare la fama del secondo, l'intraprenditore fa la propria fortuna e la sua riputazione. La mancanza di alcuna delle qualità suaccennate condurrebbe di necessità a risultamenti più o meno contrarii e disastrosi, fra i quali deesi porre la responsabilità che le leggi addossano all'intraprenditore nel caso di un difetto di costruzione (V. più innanzi e *ISGEGGERE*).

Nel corso di questo articolo riguardato abbiamo l'intraprenditore in generale degli edifizi, cioè, supponendolo che si occupi della totalità dei lavori di natura diversa che occorrono nella loro costruzione. Ciò, in vero, si fa in molti casi, e sovente ne ri-

sulta una maggiore armonia e sollecitudine nell'esecuzione, ed anche talvolta più economia, ma l'arte del costruire è estesissima ed abbraccia grande numero di professioni diverse, ciascuna delle quali ha le sue proprie difficoltà e reclama studii e pratiche particolari. Ordinariamente queste professioni formano altrettanti generi di intraprese speciali, e di fatto è raro vederne varie eseguite da una stessa persona. Allorquando avvi adunque un intraprenditore generale, questo è spesso particolarmente versato nell'arte del muratore, a motivo della maggiore importanza di questo ramo in confronto agli altri, e tratta poi con un intraprenditore di lavori da falegname, da stagnano e simili. All'articolo COSTRUZIONE annoverammo brevemente le varie professioni che all'erezione di un edificio concorrono, e l'importanza comparativa di ciascuna di esse, e ad ognuna delle parole che specialmente le riguardano si troveranno le nozioni particolari che vi si riferiscono.

Talvolta ancora l'intraprenditore in generale è più o meno estraneo all'arte delle costruzioni od almeno non ne possiede a fondo veruna parte, ed è allora una specie di amministratore o di agente, od anche un semplice capitalista soltanto. Ma è in tal caso molto difficile che un'impresa ottenga tutto il buon esito che dovrebbe, e sono appunto gli inconvenienti che risultano da siffatto metodo che e' indussero a proporre la istituzione dei diplomi di capacità che soli permettessero il concorso alle intraprese di pubblici lavori. Benchè questa misura non sia ancora stata pienamente adottata comincia tuttavia ad esserlo in parte indirettamente, poichè quando si tratta di opere pubbliche di una qualche importanza dichiarasi che si annetteranno ad offrire proposizioni relative ad esse quelli soli che abbiano patente

di capi-mastri, e come tali sieno iscritti nel ruolo degli esercenti le arti.

Esamineremo adesso quali obblighi e responsabilità vengano imposti dalle leggi vigenti fra noi all' intraprenditore di costruzioni, secondo che agisce sotto la direzione di un architetto, o senza di quella e da sè, non che in quanto alla scelta dei materiali ed ai regolamenti di polizia.

Accade alcune volte che gli architetti si incaricano di costruire per appalto; con ciò non hanno più diritto a quella stima che avrebbero meritato con l' esercitare la nobile loro professione con maggiore disinteresse. Vi hanno altresì intraprenditori che fanno le operazioni spettanti all' architetto, allorchè ne hanno l'incarico dai proprietari; ma ciò di rado accade per opere in grande: la formazione dei piani e disegni esige molto tempo ed assiduità, pel che non si può contemporaneamente occuparsi di un lavoro al tavolo ed invigilare sopra un gran numero di operai. Checchè ne sia, allorchè un intraprenditore è impiegato come architetto, ne ha la responsabilità e gli stessi obblighi, come all' articolo INGEGNERE abbiamo dimostrato. Se un architetto, al contrario, costruisce per appalto, è responsabile come se fosse intraprenditore, ed ha gli stessi obblighi di quello.

Sebbene la direzione delle opere sia affidata ad un architetto, l' intraprenditore che dipende da lui è vincolato egualmente col proprietario in forza di un contratto di locazione di opera. Si può pattuire, come dicemmo, che l' intraprenditore somministri soltanto la sua industria, ovvero anche i materiali. Esamineremo gli obblighi dell' intraprenditore nel primo e nel secondo di questi casi.

Quando un architetto si è incaricato di dirigere lavori affidati ad un intraprenditore, il contratto di locazione di opera stipulato con quest' ultimo porta seco la

condizione, almeno tacita, ch' egli eseguirà quanto prescrive l' architetto, acciò l' opera riesca conforme al disegno. Il primo dovere dell' intraprenditore è adunque quello di eseguire esattamente il piano formato dall' architetto. Se qualche parte non è bastantemente delineata sulla pianta dell' edificio, nè descritta con sufficiente chiarezza nel piano di costruzione, l' intraprenditore deve avere la precauzione di farsi dare in iscritto gli opportuni schiarimenti dall' architetto. Parimenti, se tra il proprietario e l' architetto fu stabilito di fare al piano alcune variazioni, l' intraprenditore non deve eseguirle finchè non abbia ricevuto un ordine in iscritto; questo è il mezzo più sicuro per evitare ogni responsabilità in caso di variazioni.

Accade sovente che non si fa la pianta delle opere che si costruiscono; e più spesso ancora succede che si fa il disegno e non il piano della costruzione, supplendovi l' architetto con l' indicare verbalmente la natura dei lavori: in questo caso incombe l' obbligo all' intraprenditore di eseguirli giusta le regole ordinarie dell' arte, presumendosi che l' architetto abbia dato i suoi ordini sotto la tacita condizione che saranno messi in esecuzione nel modo più conveniente per ottenere una sufficiente solidità. Da ciò ne segue, che non essendovi disegno nè piano di costruzione, l' intraprenditore rimane solo responsabile della durata dell' edificio; giacchè dipendeva da lui il porre in opera i mezzi necessari per costruire con la dovuta solidità.

Alcune volte l' architetto, durante il corso dei lavori, prescrive di tenere un metodo che riesce nuovo all' intraprenditore: se questo non vuol essere garante dell' esito, deve procurarsi dall' architetto un ordine in iscritto, essendo questa l' unica via per non essere sottoposto ad alcuna responsabilità nel caso di qualche sinistro.

Lo stesso si può dire, allorchè i disegni ed i piani non sono abbastanza chiari. L'intraprenditore è tenuto ad osservare le regole dell' arte per tutti quei minuti lavori pei quali non gli fu indicato il modo di esecuzione, attesochè gli è rimesso il disegno ed il piano sotto la tacita condizione che farà ciò ch'è di consuetudine nell'esecuzione dei lavori, a meno che non gli sia prescritto un metodo diverso. In conseguenza, se l'architetto vuole scostarsi dal metodo ordinario per alcuni oggetti di costruzione e che nel piano non vi sia l'analoga spiegazione, l'intraprenditore deve, per propria sicurezza, procurarsi l'ordine in iscritto di porre in opera il nuovo metodo che gli è prescritto dall'architetto.

Ogni qualvolta l'intraprenditore si diparta da quanto abbiamo esposto finora, è tenuto esclusivamente ai danni ed interessi pel di lui operato, sia che non abbia osservato le regole dell' arte, sia che abbia eseguita l'opera in modo diverso da quello indicato nel disegno, nel piano o contro gli ordini emessi in iscritto dall'architetto. Al contrario, se l'intraprenditore si uniforma esattamente a ciò che gli è prescritto relativamente ai modi accennati, adempie compiutamente all'obbligo di concorrere per buona esecuzione dei lavori in ciò che concerne la mano d'opera, e, quando non siasi ad altro obbligato, non è sottoposto a veruna guarentigia relativa alla solidità.

Rispetto all'osservanza delle leggi di polizia e di quelle sulla contiguità, l'intraprenditore non cesserebbe di essere responsabile, ad onta di avere eseguita l'opera giusta il disegno ed il piano e sotto la direzione di un architetto. Se nella pianta della costruzione o del piano si sono omesse le cose prescritte dalle leggi sugli edifici, non è giusto che l'intraprenditore debba infrangerle nell'esecuzione dell'opera. Queste leggi colpiscono addirittura il proprietario, il quale è responsabile verso

tutti coloro cui recò danno la commessa mancanza, e verso il magistrato di pubblica sicurezza che tende a prevenire i sinistri. Il proprietario avrebbe regresso contro l'intraprenditore ch'è tenuto a conoscere tanto le leggi relative agli edifici, che le regole dell'arte. Quando egli si è incaricato di costruire un edificio è in obbligo di far uso dei metodi conosciuti per ottenere una sufficiente solidità; e quantunque non fosse stata espressa questa clausola, è sott'intesa come parte essenziale del contratto. Lo stesso si dica intorno alla necessità di osservare le leggi sugli edifici: nulla rileva che non ne sia fatta menzione nel piano o nel contratto; l'intraprenditore non può esimersi dall'adempiere all'obbligo di cui trattasi; altrimenti è tenuto responsabile per la contravvenzione alle leggi nell'esecuzione dei suoi lavori.

Un tale raziocinio è applicabile anche al caso in cui l'architetto abbia la direzione dell'opera: i suoi ordini sono sempre emessi sotto la tacita condizione, che l'intraprenditore nell'eseguirli debba uniformarsi alle leggi sugli edifici.

Abbiamo veduto che l'intraprenditore può rare volte far cadere sull'architetto la responsabilità relativa all'osservanza di queste leggi. In primo luogo, come abbiamo detto, si presume mai sempre essere intenzione dell'architetto che nell'esecuzione delle opere sieno osservati i regolamenti di polizia e le leggi concernenti l'interesse dei vicini. In secondo luogo, sebbene l'intraprenditore, allorchè trattasi di ledere i diritti di un vicino, possa accettare la guarentigia dell'architetto, ha però la facoltà di opporsi ai suoi ordini, rispetto ai regolamenti di polizia, ed è assoluto dovere dell'intraprenditore di rifiutarsi d'eseguire i lavori che fossero contrarii a quelli, ad onta di qualunque ordine dell'architetto ed anche del proprietario.

Ne segue da ciò, che relativamente all'osservanza delle leggi sugli edifizii non fa di mestieri distinguere se l'intraprenditore costruisca sotto la direzione di un architetto, oppure sotto gli ordini immediati del proprietario; in ogni caso è responsabile degli accidenti che dipendessero dall'inosservanza delle leggi nell'esecuzione delle opere, salvo il di lui regresso contro l'architetto, se ciò ha luogo. A questo proposito si può vedere ciò che all'articolo *INGEGNERE* si è detto, giacchè qui si parla principalmente della guarentigia di solidità addossata all'intraprenditore che costruisce senza il concorso dell'architetto.

Se l'intraprenditore eseguisce il disegno ed il piano fatto da lui stesso, è responsabile di tutti i difetti di costruzione che cagionassero, al tutto od in parte, la caduta dell'edifizio, sia che l'accidente provenisse dalla irregolarità del disegno e del piano, sia che non si fossero osservate le regole dell'arte nell'esecuzione dell'opera.

È lo stesso allorchè non esiste disegno nè piano, e l'intraprenditore eseguisce l'opera secondo le istruzioni verbali che gli vengono date. Ha l'obbligo di disporre le cose in modo che l'edifizio riesca di sufficiente solidità; altrimenti è responsabile degli accidenti che per difetto di costruzione, od anche per vizio del suolo, aver luogo potessero.

Alcune volte si affida all'intraprenditore il disegno ed il piano di un'opera per eseguirla sotto gli ordini del proprietario, che non crede a proposito di prevalersi di un architetto: l'obbligo dell'intraprenditore è quello di uniformarsi al disegno ed al piano, e se questi non sono abbastanza chiari in qualche punto, deve nell'esecuzione attenersi all'uso comune ed alle regole dell'arte. Qualora trovasse nel disegno o nel piano di costruzione metodi inusitati, ne rende avvisato il proprietario: se questo insiste per la loro esecuzione, lo

intraprenditore si procurerà un ordine speciale in iscritto. Abbiamo detto alla parola *INGEGNERE* che i danni provenienti dall'esecuzione del piano e del disegno sono a carico dell'architetto che gli ha formati, sempre che quelli sieno eseguiti senza variazione alcuna; si deve quindi inferirne che nel caso in cui il disegno ed il piano contengano nuovi metodi, l'intraprenditore può farne uso senza esserne responsabile: quindi abbiamo accennato che giova assai all'intraprenditore di avvertire il proprietario allorchè nel disegno o nel piano scorga qualche cosa che gli sembri straordinaria. Mediante siffatta precauzione si assicura che il proprietario è conscio del nuovo metodo prescritto dall'architetto. L'ordine poi in iscritto che deve procurarsi è una precauzione di cui farà uso secondo le circostanze, e quando la propria sicurezza lo richieda.

Talvolta nel corso dei lavori il proprietario vuol fare delle variazioni al disegno ed al piano, od intorno le disposizioni dell'edifizio, o nel modo di eseguire l'opera con maggiore o minore spesa; lo intraprenditore per evitare qualunque rimprovero che gli si potesse fare per essersi scostato dal disegno e dal piano, deve comprovare, mediante un atto in iscritto, le variazioni volute dal proprietario, e l'ordine da lui dato di eseguirle.

L'intraprenditore poi non è liberato dalla guarentigia della solidità per l'ordine che ha ricevuto dal proprietario o di fare un edifizio di cui non vi sia il disegno nè il piano, o di fare variazioni al disegno ed al piano già stabiliti, stantechè la tacita obbligazione che contrae, si è quella, che l'edifizio abbia solida durata. Allorchè gli sono verbalmente proposti lavori da eseguirsi, quando gli si chiede di fare alcune variazioni al disegno ed al piano, non deve incaricarsene se non sotto la condizione già indicata, sempre sotto-

intesa, che non mancherà di dare all'opera la dovuta solidità. Queste variazioni però dovranno essere di tale natura, che non sia intaccata la solidità degli oggetti costruiti; poichè l'intraprenditore è responsabile degli accidenti che derivano per sua colpa, non solamente nelle nuove opere, ma bensì anche in quelle preesistenti.

Qui torna in acconcio il dire che l'intraprenditore non deve giammai allegare l'imperizia o l'insubordinazione dei suoi operai, per iscusarsi dei difetti di costruzione, mentre sta in lui scegliere operai che sappiano bene il loro mestiere, e dai quali possa essere obbedito.

Se vi ha circostanza in cui si possa più facilmente sorprendere la buona fede del proprietario, è certamente quella in cui l'intraprenditore somministra i materiali e li pone in opera. Quindi i difetti qualunque di costruzione provenienti dall'uso di cattivi materiali, sono sempre a carico dell'intraprenditore soltanto.

Quell'intraprenditore o capo-mastro adunque che costruisce pei particolari, è direttamente responsabile dei difetti di costruzione provenienti dalla cattiva qualità dei materiali posti in opera: ciò che ha luogo parimenti allorchè l'intraprenditore dipende dagli ordini di un architetto, giacchè è impossibile che questo possa invigilare sulla scelta di tutti i materiali. Converrebbe che impiegasse molto tempo per esaminare minutamente tutte le diverse specie di materiali, e dovrebbe fare replicate esperienze per assicurarsi della buona qualità delle pietre, dei legnami, del ferro e dei cementi.

Il proprietario però avrebbe il suo regresso contro l'architetto, qualora provasse che questi avesse avuto intelligenza con l'intraprenditore o che per colpevole negligenza avesse lasciato porre in opera materiali evidentemente di cattiva qualità.

A questo proposito si suol fare distinzione tra i difetti di esecuzione di cui l'architetto poteva accorgersi, e quelli che era facile di tenergli nascosti: nel primo caso è responsabile verso il proprietario, qualora fossero stati somministrati cattivi materiali, il che succederebbe, per esempio, se l'intraprenditore ponesse in opera del legname usato in vece del nuovo; oppure se costruisse i muri di rottame, invece di far uso di mattoni nuovi: in questo caso l'architetto non potrebbe a meno di accorgersene; e se non si opponesse all'intraprenditore, sarebbe connivente, e perciò solidalmente responsabile verso il proprietario. Eccettuato questo caso, ed altri di uguale natura, l'architetto non è tenuto garante della cattiva qualità dei materiali posti in opera. Quindi n'è soltanto responsabile l'intraprenditore, come lo è verso di lui il venditore, il quale è tenuto a garantire la cosa venduta dai vizi occulti che la rendono meno atta all'uso cui è destinata.

Non bisogna inferire da questa disposizione, che l'intraprenditore non sia responsabile se i materiali hanno vizi apparenti; giacchè la distinzione tra i vizi apparenti e gli occulti ha luogo solamente nelle vendite, che sono ben diverse dalle locazioni di opera. Di fatti, ciò che principalmente interessa il compratore in un contratto di semplice vendita, è la scelta della mercanzia: ha il diritto di esigere che gli sia rimessa identicamente la cosa convenuta, senza che sia lecito di sostituirla un'altra, quantunque fosse anche di prezzo maggiore. È giusto, in simile caso, che il venditore non sia tenuto pei vizi apparenti della cosa venduta, presumendosi che il compratore abbia potuto da sè stesso conoscerli.

La convenzione fatta con un intraprenditore non è un contratto di vendita, ma bensì di locazione di opera; cioè una

promessa di prestare la propria opera per eseguire una costruzione: la somministrazione dei materiali non è che una condizione secondaria, mentre la principale è quella di porli in opera. Il proprietario non ha fatto la scelta dei materiali, lo che spetta all'intraprenditore: questi adunque è tenuto a sceglierli di tale natura che l'opera abbia una conveniente solidità.

Del resto opiniamo, che l'intraprenditore non solamente sia tenuto a far uso di buoni materiali, allorchè ha convenuto di somministrarli; ma che se quelli che trova presso il proprietario non fossero suscettibili di una solida costruzione, debba ben guardarsi dal porli in opera. È quindi tenuto di porre sott'occhio al proprietario il pericolo che si correrebbe nel far uso di simili materie, e l'intraprenditore che in simile circostanza fosse negligente od usasse deferenza verso il proprietario, sarebbe tenuto pei vizii di solidità che poi si manifestassero.

Infatti presumesi che il proprietario ponga a disposizione dell'intraprenditore i materiali sotto la tacita condizione che li trova atti ai suoi lavori. Se realmente invece sono difettosi, non dee porli in opera; altrimenti chiara ne risulta la sua responsabilità pei difetti di costruzione prodotti dall'uso delle cattive materie. L'opera che l'intraprenditore deve prestare, non consiste soltanto nel modo di costruire secondo i metodi adottati dalle regole dell'arte; ma ben anche nella scelta dei materiali che pone in opera, sia ch'egli stesso li somministri, sia che li provveda per conto del proprietario.

È vero che talvolta alcuni intraprenditori rigettano dei buoni materiali per somministrarne degli altri: in questo caso è necessario riportarsi al giudizio degli architetti. Alcuni proprietari altresì, preoccupati dall'idea di un mal inteso risparmio, non vogliono dipendere dai consigli di un

architetto ed ostinatamente impiegano materiali difettosi. L'intraprenditore in allora, per esimersi dalla responsabilità cui sarebbe sottoposto secondando l'intenzione del proprietario, deve usare la precauzione di farsi dar l'ordine in iscritto di porre in opera simili materiali, malgrado la sua disapprovazione.

Se poi si trattasse di un'opera di qualche rilievo e che i vizii di costruzione dessero luogo a gravi inconvenienti, l'intraprenditore mancherebbe al suo dovere nel far uso di materiali che alterassero la solidità dell'opera stessa: non deve quindi, in tal caso, eseguire l'ordine del proprietario ed anzi se è onesto preferir di recedere dal contratto. Oltre che ledere la propria reputazione nel secondare assurdi progetti, non può, senza contravvenire ai regolamenti di polizia, fare costruzioni che per mancanza di solidità compromettano la pubblica sicurezza.

L'architetto, l'intraprenditore e gli operai che lavorano a proprio conto, nell'esecuzione dei lavori, non solo devono uniformarsi alle leggi stabilite sulla contiguità, ma anche ai regolamenti di polizia relativi alle costruzioni: allorchè un proprietario ordina a qualcuno di fare un'opera, suppone mai sempre che questa sarà eseguita giusta le regole dell'arte ed i regolamenti di polizia; giacchè chi assume l'incarico di eseguire dev'essere istruito sì delle une che delle altre, pel che è responsabile degli sbagli provenienti da negligenza o da imperizia.

Se, per esempio, si trattasse di costruire o ristabilire un muro posto lungo la pubblica strada, l'intraprenditore incorrerebbe in un grave errore se collocasse questo muro al di là della linea stabilita dai soprintendenti alle strade pubbliche; quindi sarebbe tenuto alla spesa necessaria per rimettere il muro sulla giusta linea, oltre all'indennità dovuta al proprietario pel

danno ad esso cagionato da una tale costruzione. L'intraprenditore non si deve addueque accingere giammai a ricostruire in tutto od in parte, un muro posto lungo una strada pubblica senza che prima sia riconosciuta dalla competente autorità la linea in cui dev' essere collocato.

Così pure, se l'intraprenditore collocasse i focolari dei camini sopra travi di legno, quantunque coperti da un grosso strato di muratura, ne appoggiasse le canna a tramezzi di legno, ovvero ponesse travicelli attraverso di quelle, verrebbe con ciò ad esporre a pericolo l'edifizio; quindi sarebbe responsabile del danno che ne potesse derivare. Non si può nemmeno aprire uno scavo in una miniera se non ad una certa distanza; ed in questo proposito esistono regolamenti che indicano le cautele da praticarsi nel costruire sopra un fondo il cui terreno siasi scavato nella parte inferiore per estrarvi pietre, metalli od altra sostanza.

Gli intraprenditori sono quindi nella necessità di osservare tutti i regolamenti a ciò relativi, e tacitamente ne contraggono l'obbligo allorchè assumono l'incarico di eseguire le opere che loro si affidano: omettendo perciò di uniformarsi alle leggi di polizia sono a loro carico le conseguenze dei danni.

Per la qual cosa se si desta un incendio in una casa a motivo che il focolare fosse collocato sopra una parte del palco in cui vi era una trave, o perchè il fuoco di un camino siasi comunicato ad un tramezzo di legno sul quale è appoggiato, l'autore di questa viziosa costruzione è responsabile dei danni cagionati dall'incendio per avere contravvenuto ai regolamenti di polizia e soggetto alle pene emanate da questi regolamenti. Così pure, se si è costruito un edifizio sopra un terreno scavato nella parte inferiore senza che si sieno usate le debite precauzioni e l'edifizio

Suppl. Diz. Tecn. T. XF.

perisce, l'intraprenditore è reo di colpa, e viene perciò costretto al risarcimento dei danni che ha cagionati. Ciò è pure in tutti i casi nei quali gl'intraprenditori non osservano esattamente i regolamenti di polizia, ed in cui sopravvengono accidenti: i vicini che ne risentono danno si rivolgono al proprietario dell'edifizio per essere reintegrati; ma questo ha il suo regresso contro quello cui affidò la costruzione, poichè chiunque è responsabile del danno che ha cagionato, non solamente per un fatto proprio, ma ancora per sua trascuranza od imprudenza.

Quanto alla osservazione delle leggi che al pubblico ornato si riferiscono ed alla responsabilità che per esse all'intraprenditore può derivare, non accade qui di parlarne, siccome quelle che dipendendo da municipali disposizioni variano quasi per ciascuna città.

Come l'arte di costruire anche gli altri rami d'industria hanno i loro intraprenditori, tali essendo, per esempio, il capo di una filatura, il proprietario che dirige una fabbricazione, il fittaiuolo che fa lavorare una campagna. Vi hanno intraprenditori di illuminazione a lampane d'olio od a gas, per le strade, case o stabilimenti, intraprenditori pel lavacro delle biancherie, per la distribuzione dell'acqua, per la costruzione delle strade ferrate e per altri moltissimi simili oggetti. Ora questi intraprenditori industriali abbisognano anche essi di particolari qualità. Oltre alla speciale abilità nella professione che la loro intrapresa riguarda, devono egliano avere generali cognizioni, essere informati del movimento del commercio e dei prezzi delle derrate sui vari mercati, per dirigersi nell'acquisto delle materie prime onde abbisognano e nella vendita dei prodotti che hanno fabbricati.

L'intraprenditore è una specie di agente intermedio fra il capitalista e l'ope-

raio. Talvolta accumula tutti e due questi caratteri somministrando egli stesso i capitali e lavorando con le sue mani per farli fruttare; ma in generale differisce da entrambi e può riguardarsene come l'alleato più intelligente e più necessario. La Inghilterra forse deve le sue ricchezze e la sua prosperità assai più al coraggio dei suoi intraprenditori che agli insegnamenti dei dotti. Sul continente la cosa cammina in modo diverso, e gli intraprenditori sono abituati a trattare gli affari per modo con tariffe e proibizioni, che i salari degli operai non possono aumentarsi senza che scemino i guadagni degli intraprenditori e viceversa. Così esiste fra gli uni e gli altri una vera lotta d'interessi che acquista un assai grave carattere quando si complica con la politica. Invero i salari non possono aumentarsi se non col perfezionamento dei mezzi di lavoro o con la diminuzione dell'utile degli intraprenditori. Col sistema attuale di protezione a quasi tutte le industrie viene assicurato lo smercio all'interno, quindi gli intraprenditori assai poco si curano di cercare di perfezionarle o certamente li cercano con assai meno ardore che se fossero esposti alla gara con l'estero; si limitano a dare ai loro operai la minore paga possibile ed abusano contro di essi o a danno del pubblico dei privilegi che loro sono dalla legislazione accordati. E questa la cagione della inferiorità di molte fra le nostre industrie e dello stato di povertà della classe degli operai. Quanto più studiansi minutamente le quistioni d'economia politica, tanto più ad ogni passo si scorge il bisogno di liberare da ogni equipaggio il commercio e l'industria, ed il torto che si ha di cercare con mezzi complicati e difficili una prosperità che si otterrebbe semplicemente lasciando che le cose camminassero da sé.

Non può negarsi per altro che gli intra-

prenditori industriali non sieno esposti a rischi di perdite maggiori che le altre classi di quelli che vivono dell'opera loro: su di essi ricadono le conseguenze dei fallimenti, e gli hanno i danni maggiori da quegli improvvisi rialzi o ribassi di prezzo che troppo spesso sui mercati succedonsi. Inoltre la capacità che devono avere, la superiorità delle loro cognizioni relativamente a quelli che impiegano, il lungo tirocinio che dovettero fare della loro professione, i capitali onde dispongono, e le qualità morali che loro sono necessarie, spiegano assai bene e giustificano la parte maggiore che loro viene assegnata nella distribuzione dei profitti del lavoro. Un manifattore che occupa 200 operai, se guadagna dieci soldi soltanto sul lavoro di ognuno avrà 100 franchi al giorno di utile: ma avviene l'opposto se i dieci soldi sono a perdita invece che a guadagno, e di più vi va di mezzo il suo onore. Tutte queste cause tendono a rendere i profitti dell'intraprenditore maggiori di quelli dei proprietari dei fondi e dei capitalisti, sicché non fa duopo aggiugnervi i privilegi doganali, che dall'altra parte rendono tanto più complicate le difficoltà della loro posizione.

(GOUILLIER — ANTONIO ASCONA —
BLANCHI il seniore.)

INTRAPRESA. V. IMPRESA.

INTRASEGNA. Lo stesso che segno, impronta.

(ALBERTI.)

INTRATESSEME. Mescolare una cosa per entro un'altra, come si fa delle fila nel tessere.

(ALBERTI.)

INTRAVERSARE. Porre attraverso, attraversare od anche essere posto di traverso, od attraversato.

(ALBERTI.)

INTRAVERSARE. V. INTRAVERSATURA.

INTRAVERSATURA. Propriamente, stando al vero significato della parola, non

converrebbe questo nome nell'agricoltura che a quelle arature, vangature, od altri somiglianti lavori che si facessero alla terra in una direzione trasversale a quella di altri lavori fatti prima: tuttavia, siccome in generale addivene che l'uso più spesso estenda il significato delle parole di quello che nol restringa, così si è convenuti di chiamare col nome di intraversature tutti i lavori che si fanno dopo il primo alla terra, per oggetto di vieppiù sminuzzarla e far sì che l'acqua delle piogge e la rugiada agevolmente la penetrino, non che di portare a contatto dell'aria e della luce quelle parti che di questo vantaggio non godevano dapprima; inoltre giovano pure questi lavori ad aprire una strada alle radici che superficialmente si estendono ed a snettare il terreno dalle erbe cattive che contenesse. Una distinzione da farsi fra le varie intraversature si è quella secondo che vengono praticate prima o dopo che le piante spuntano dal terreno.

La prima specie di intraversatura è una operazione della grande agricoltura che si eseguisce metodicamente ed in ispezialità per la coltivazione del frumento ed altri cereali, ed è propriamente una seconda aratura che si dà alla terra. Se la prima si fa in aprile si eseguisce la seconda due mesi dopo; se cominciasi innanzi all'inverno dopo il freddo se la ripete, sempre mediante l'aratro. Proponesi anche lo scopo di sotterrare i concimi che vennero condotti sul feno e sparsi sopra in fra la prima e la seconda aratura; fino alla terza consumasi questi in parte, quindi se anche non si fa una quarta aratura, basta la erpicatura per sotterrarli di nuovo. La intraversatura d'estate ha il vantaggio di preparare il suolo alla produzione di grani esenti da erbe cattive.

L'altra specie d'intraversatura è un leggero rivoltamento della terra fatto nel oggetto di eccitare i fenomeni di vitalità

della vegetazione, ed in questo senso i suoi risultamenti sono sensibilissimi e talvolta assai straordinari. Si sa quanto influisca sulla fertilità delle terre la facoltà che hanno di assorbire l'acqua ed i gas che si trovano nell'aria, i quali nelle terre bene sminuzzate penetrano fino alle radici senza fatica per effetto della attrazione capillare. Trovasi quest'acqua sospesa come in una spugna nel suolo in istato di estrema divisione, a talchè ciascuna molecola terrosa ne è ugualmente imbevuta, ma non precisamente bagnata: formasi allora nelle stagioni più calde e più asciutte, una alternativa di assorbimento, di evaporazione e di riassorbimento continuo, secondo le varie ore del giorno e della notte, l'intensità di questi effetti essendo senza dubbio modificata dalla natura dei terreni, ma sempre assai favorevole allo sviluppo della vegetazione. a vantaggio della quale agisce e canicamente e chimicamente. Le intraversature tendono ad aumentare la quantità del nutrimento dei vegetali, dando il modo all'acqua che tiene disciolti gli elementi di questo nutrimento di distribuirli con più uniformità alle radici. Favorendo inoltre il libero accesso all'aria calda, innalzano e regolano la temperatura del suolo, aprendo così un'altra fonte alle combinazioni e decomposizioni elettro-chimiche. L'influenza del freddo sulle terre sminuzzate a dovere non è meno sensibile di quella del calore, e tutti conoscono i buoni effetti della intraversatura di autunno, la quale moltiplicando la superficie generale la espone maggiormente all'azione dei geli rendendola scabra ed ineguale.

Due gravi errori importa però di notare relativamente all'intraversatura: consiste il primo nel credere che non sia indispensabile se non quando la terra è coperta di erbe cattive; il secondo di ritenere gli effetti somigliante nocivi alle terre se la si pratica in tempo asciutto:

Nel primo errore confondesi l'intraversatura con la sarchiatura, e da questa fallace opinione segue la conseguenza che per evitare le spese di un'intraversatura non si comincia ad intraversare se non se quando le piante parassite invasero la superficie della terra, affogarono quelle vicine, e vissero a spese della sostanza destinata a produrre il raccolto. È ben lungi però che siffatta economia, anche nel più ristretto significato che dar si voglia a questa parola, si verifichi sempre con sicurezza. In vero se, ritardando il momento delle intraversature, si giugne a non eseguire questa operazione che due volte invece che tre, queste due intraversature costeranno più che le tre o quattro che si fossero date, quando le erbe cattive cominciano soltanto a spuntare e la superficie della terra non è ancora indurita. In quest'ultima ipotesi gli stromenti a mano od a cavalli non incontreranno che deboli ostacoli, la terra si sminuzzerà facilmente, le erbe parassite non opporranno alcuna resistenza, e saranno pienamente distrutte; nel primo caso invece la terra, dura come una pietra, si lascerà appena intaccare anche dopo vari colpi ripetuti, la marra scorrerà sulle radici e spesso, se si vogliono fare con qualche profitto le intraversature così ritardate, farà duopo dapprima strappare a mano le piante inutili. In questa circostanza perdesi il vantaggio di potere utilizzare le braccia delle donne e dei fanciulli, i quali ordinariamente hanno forza bastante per praticare una intraversatura rinnovata di frequente, ma non possono resistere alla fatica dell'intraversatura in un terreno che siasi trascurato. Aggiungasi che la maggior parte delle piante parassite quando credonsi in fiore soltanto hanno già sviluppati i loro semi che con lo scuotimento dall'operazione prodotto si staccano e vengono sparsi sul suolo. Multiplici esempi poi provano che una siffatta trascuratezza

fa perdere in molti casi fino ad un terzo dei prodotti che ottenuti sarebbero diversamente operando.

Contro al secondo errore che l'intraversatura riesca nociva fatta quando il tempo corre asciutto, milita l'opinione di Tull, di Cobbett e di alcuni altri agronomi, i quali credono potersi attribuire alla ventilazione del suolo tutta la sua fertilità; ed opponesi pure la semplicissima osservazione dei fenomeni che avvengono tutto giorno sotto ai nostri occhi. Non valutasi inoltre abbastanza l'effetto della rugiada che basta sola ad impedire il disseccamento delle piante coltivate sotto i tropici dove l'evaporazione è tanto abbondante e dove tuttavia la vegetazione si mostra più ricca e lussuosa che altrove. È bensì vero che la rugiada è poco utile sopra una terra battuta, ma è ben diverso il caso quando fu bene sminuzzata con frequenti intraversature, poichè in allora la menoma piovicina e l'umidità stessa delle rugiade che deponesi alla superficie scendono in seguito fino alle radici e si collocano negli interstizii della terra sollevata, come nelle cellule di una spugna. In quella invece che non venne così opportunamente preparata l'acqua delle piogge scorre alla superficie come sopra un selciato, e non è che di una utilità secondaria per la vegetazione. Del resto quegli ancora che non si persuadesse alle nostre ragioni trascurerebbe grandemente i propri interessi se non ne facesse la prova almeno su di una piccola superficie.

Di raro le intraversature della seconda specie si applicano ai cereali, poichè, intraprese sopra una grande superficie esigono un numero assai grande di braccia che sovente non si può procurarsi, o perchè la spesa è superiore ai propri mezzi o per mancanza di gente. Questa è una difficoltà cui fa duopo talvolta di cedere. D'ordinario la spesa ascende da 15 a 20 fran-

chi all' ettaro, e quando fecesi la semina a manciate venti persone fra donne e fanciulli intraversano quella superficie in un giorno. Per diminuire le spese di queste intraversature e per altri vantaggi ancora, cercossi in questi ultimi tempi di seminare in linee regolari tutte le specie delle piante a fusto. Il SEMINATOIO di Hugues (V. SEMINATOIO) è uno di quelli che riuniscono il maggior numero delle condizioni che richieggonsi in uno di così fatti utensili. Lo stesso Hugues imaginò inoltre un sarchiatoio montato su due piccole ruote che sollecita molto il lavoro, e vedesi disegnato nella fig. 1 della Tav. XLVI delle *Arti meccaniche*. Quando non si è seminato in file regolari, si adopera utilmente la zappettina che vedesi rappresentata nella fig. 2. La sua lama tagliente estirpa le cattive erbe; il bidente passa fra mezzo agli steli, rimuove la terra e produce una utile coltura pei culmi dei cereali.

L'intraversatura ha sulla nettezza del prodotto dei grani una influenza tale da aumentare spesso il valore di due franchi per ettolitro. Supponendo adunque un medio prodotto di 18 ettolitri all' ettaro una intraversatura che costi 15 franchi, darebbe in tal guisa un aumento di 36 franchi sul prodotto greggio e 21 franchi sul prodotto netto. In questo calcolo si è anche supposto che tutto il miglioramento consista nella qualità, mentre crediamo che operi favorevolmente anche sulla quantità. Inoltre quegli il quale non guarda che agli effetti della intraversatura sul raccolto presente non vede che un lato della questione. Il suolo rimane purgato dalle cattive erbe che lo avrebbero infestato durante gli anni seguenti dell'avvicendamento. Il trifoglio che semina col cereale viene dall'intraversatura coperto più assai perfettamente che nol sia dalla erpicatura, e si sa che un bel trifoglio è la migliore guarentigia di buona riuscita pel frumen-

to che gli succede. Se il cereale non contenesse cattive erbe o non si potesse disporre che delle sole braccia adopererebbersi con vantaggio ed economia notabile il rastrello a denti di ferro.

Ogni qual volta si vorranno intraversare i cereali si avrà cura d'incominciare questa operazione solo al momento in cui stanno per salire gli steli, affinchè compiuta appena che sia, il fogliame delle piante ricopra il suolo e non permetta ai semi delle erbe cattive di germinare, togliendo loro la libera comunicazione con la luce e con l'aria.

La intraversatura delle piante sarchiate si fa con istromenti condotti da cavalli od a braccia, e questo ultimo metodo è il solo da potersi eseguire quando la semina fecesi irregolarmente a manciate od in file talmente vicine che riuscisse troppo dispendioso ricorrere alla forza di un cavallo per intraversare una piccola superficie. Parleremo primieramente del modo di intraversare a braccia.

L'intraversatura eseguita a mano con la zappa fu per molto tempo la sola che si praticasse e lo è tuttora in moltissimi casi, formando una delle principali cagioni che ritardano i progressi della buona e ragionata coltivazione. È bensì vero che in molti casi la intraversatura a mano non può essere sostituita in verun modo. Tale si è il caso quando le piante cominciano a spuntare di terra, essendo a quel momento così delicate le loro radici e così gracili i loro fusti che sarebbe a temersi non avessero un danno reale nel venire scosse dalla zappa a cavallo e coperte dalla terra che quella rimuove. Ciò si verifica specialmente per quelle piante che semina si per tempo in primavera, e che a principio crescono lentamente ed a fatica, non essendo la vegetazione per anco attivata dal calore del sole. Tuttavia non deesi esitare, poichè altrimenti le erbe nocive e selvatiche si svi-

lupperebbero ed acquisterebbero la preponderanza ben tosto se non vi si recasse pronto rimedio. Quel coltivatore adunque, il quale conosce quanto importi distruggere i vegetali parassiti sul primo loro nascere e sminuzzare il suolo, non risparmierà mai la spesa di un' intraversatura a mano per un raccolto sarchiato, il quale prometta del resto un esito favorevole.

Propriamente parlando, questa prima intraversatura non è che una rastatura; ma un grave inconveniente che non si è cercato di togliere nella costruzione dei rastatoi, si è il presentare dessi una lama dritta di lunghezza invariabile, il che, costringe ad attaccare di fronte le piante, le quali, quando sieno un po' vigorose ed abbiano poste radici legnose cedono e piegansi, cosicchè bene spesso, anzichè tagliarle, fa duopo strapparle, facendo penetrare lo strumento al di sotto delle loro radici; il che in alcune terre oppone assai gradi di difficoltà. Un altro svantaggio che dall'uso di costiffati utensili risulta, si è quello che essendo la lama di lunghezza invariabile, non si possono adoperare se non in quanto la distanza fra le file delle seminagioni sia per lo meno uguale alla lunghezza della lama. Le zappettine comuni presentano anch'esse un inconveniente essenziale della loro costruzione, vale a dire, che obbligano l'operaio a camminare sul suolo che ha sminuzzato, distruggendo in parte l'effetto della sua operazione. Per rendere adunque più perfetti questi stromenti, fa duopo che la lama attacchi le piante in maniera analoga a quella come agisce la falce o la falcinola, vale a dire, che il taglio prenda una direzione obliqua od a sghebo; inoltre è duopo che la lama possa allungarsi a volontà e che l'operatore cammini retrocedendo sulla terra non ancora rivolta.

La zappettina di Leconteux, che si vede nella fig. 3, presenta riuniti questi di-

versi vantaggi. Componesi di un prisma di ferro *a* col quale fan corpo due altri mezzi prismi *bb* taglienti su ambi i lati e che inseriscansi con due braccia piegate a squadra *cc* e fesse alla cima in un solco che tiene l'asta del prisma *a*; in tal guisa i due mezzi prismi *b b* possono avvicinarsi a quello di mezzo od allontanarsene, essendo l'unione consolidata da una bietta di ferro *d*. Possonsi adattare lame laterali più o meno larghe secondo la distanza che vi ha fra le file. Si è osservato che talvolta sfuggivano alcune piante, fra la lama di mezzo e quelle laterali. Buzin, il primo che adoperasse questo strumento, fece costruire la parte inferiore delle lame a guisa di mezza luna, la quale modificazione impedisce che le piante scorrano: l'operazione si fa con buonissimo esito ed avvicina alla perfezione quanto mai è possibile. Questo rastatoio o zappettina può essere molto utile a quelli che coltivano piante sarchiate che crescono lentamente a principio, come la carota ed il papavero, seminati in file regolari, nei quali casi le piante parassite hanno già acquistato molto sviluppo prima che le piante utili possano aver danno dal rimuoversi profondamente la terra che occupavano. Lo strumento del Leconteux distrugge energicamente le erbe cattive senza portare scosse violente alle piante delicate che devono rimanere.

Alla seconda intraversatura la terra che trovasi intorno alle piante può essere rimossa, ma con precauzione, se quelle sono ancora deboli. In tal caso non adoperasi una zappa a lama larga, ma quella detta *triangolare* (V. ZAPPA). In alcune contee dell'Inghilterra si adopera una zappa veramente triangolare, che vedesi nella figura 4; il suo ferro forma col manico un angolo retto, e perciò occorre acquistare una certa abitudine per maneggiarla, essendo diversamente disposti gli stromenti che per simili usi soglionsi adoperare. Siccome

la zappa triangolare non agisce che sopra una piccola superficie ad un tratto, così fa meno lavoro che una zappa a lama più larga; questa d'altra parte presenta meno facilità per l'intraversatura delle piante delicate, potendo la zappa triangolare agire intorno ad esse in tutte le direzioni, il che sarebbe impossibile se avesse dimensioni maggiori. È inoltre indispensabile nelle terre sassose e ghiaiose dove iavano cercherebbersi di far penetrare una lama larga.

Alla prima intraversatura suolsi far precedere talvolta un passaggio del cilindro, e sempre con ottimo effetto. In vero lo scopo primario della intraversatura è la polverizzazione del suolo: con la zappa non si ottiene questo effetto che rinuovendo la terra, ed avviene sovente che questo rinuovimento scopre la radice della pianta e la cavità non può chiudersi trasportando di nuovo della terra senza farvi danno. Converrebbe adunque che la gleba venisse schiacciata nel luogo stesso dove si trova, ed è quello che facilmente si ottiene col cilindro, proporzionandone il peso alla grossezza delle piante; cioè, facendolo tanto più leggero quanto più grosse e meno elastiche per conseguenza sono le radici. Questo non è il solo vantaggio della cilindatura: al tempo della prima intraversatura le foglie sono ancora poco apparenti e le file non istaccano per la loro verdura sul terreno: all'incontro dopo il passaggio del cilindro le file si veggono assai meglio di prima; la intraversatura può farsi con più sicurezza, meglio e più presto. L'uso quindi del cilindro merita di essere con attenzione studiato da quelli che coltivano piante sarciate, osservando per altro che questa operazione sarebbe nociva nei terreni sassosi e ghiaiosi, dove la pressione dei corpi duri distruggerebbe infallibilmente le radici che si trovassero interposte fra loro.

Nelle seconde intraversature è duopo che la terra sia rivoltata a grande profondità; le piante sono allora nell'adolescenza e sostengono più forti scuotimenti senza danno, perciò le zappe che adoperansi nelle intraversature dopo la prima devono avere una lama più larga ed essere inacciate. Se il suolo è molto battuto si fanno le estremità della lama ad angolo tagliente ed acuto; se invece la terra è alquanto mobile può usarsi la zappa a lama diritta. Nell'Inghilterra si adoperano varie zappe a mano e rastatoi, dei migliori dei quali daremo la figura. Quella che vedesi nella fig. 5, è utile per lavorare nei terreni tenaci, quali, occorrendo, si possono rompere coi tre denti che tiene al di sopra. Duckett vanta lo strumento a tre lame fig. 6 per diradare le piante; quello della fig. 7 per nettare le seminagioni fatte in macchie; quello della fig. 8 per intraversare tutti due i lati ad un tratto di una seminagione in linee regolari; finalmente quello della fig. 9 per aprire solchi destinati a ricevere il concime o le piantagioni delle patate.

È assai difficile indicare la maniera di dirigere una zappa da intraversare, poiché gli insegnamenti più chiari e più esatti non possono mai equivalere ad un poco di pratica. Tuttavia se è impossibile insegnare con parole la esecuzione materiale, non è meno vero però che qualsiasi coltivatore che abbia a dirigere lavori di questo genere dee saper conoscere un buon operaio intraversatore ed una intraversatura bene eseguita. L'operaio accostumato a fare questa operazione con metodo e sollecitudine, dee tenere sempre lo strumento dinanzi a sé senza farlo piegare a destra nè a sinistra, locchè incomoderebbe i vicini; tiene sempre le gambe allargate sicchè prendano sempre in mezzo una fila di piante; non ha il vizio di fare un passo a ciascun colpo di zappa, mala abitudi-

ne che facilmente contraggono gli operai e che di raro abbandonano, benchè gli affaticati inutilmente, renda quasi nullo il lavoro e procuri un risultamento incompleto. Il buon operaio non batte piccoli colpi ripetuti, ma allunga il suo strumento e lo traggè a sè rimuovendo una grande superficie.

Nello stesso tempo che si dà la seconda intraversatura diradansi le piante sarchiate e questa parte della loro coltivazione cagiona pure grave dispendio. Con un poco di esercizio e con alcune cautele anche quella operazione può farsi a colpi di zappettina, ma giova meglio esigere che si diradi a mano, massime quando gli operai che s'impiccano sono ancora novizii. La sorveglianza è poi indispensabile, altrimenti l'operaio preferisce spesso tagliare quattro a cinque piante con la zappa che abbassarsi per strappare soltanto quelle in eccesso. Lo stesso è pure della distruzione delle erbe cattive, quelle che trovansi vicine ai vegetali che hanno ad occupare il suolo dovendosi strappare a mano. Se l'operaio non si sorveglia leva con un colpo di zappa la pianta parassita ed insieme con essa anche quella che doveva conservare. Il diradamento di un ettaro di piante sarchiate, quando vogliasi fatto accuratamente e quando le piante sieno alquanto fitte, costa dieci franchi. La distanza che deesi lasciare fra ogni pianta dipende dalla natura e fecondità del terreno, ma si avrà una indicazione sufficiente in molti casi quando si sappia che le foglie giunte al massimo del loro sviluppo non hanno a toccare quelle delle piante vicine.

Non ci tratteremo a lungo sulle spese cagionate dalla intraversatura a mano, poichè gli elementi di siffatto calcolo variano secondo i luoghi, la natura del suolo ed il prezzo della mano d'opera. In Inghilterra, per esempio, una sola intraversatura delle rape si paga 15 franchi all'ettaro.

In Francia la prima intraversatura ben fatta delle barbabietole, risultò del costo di franchi 12,50 all'ettaro. D'altra parte Bourgeois a Rumbouillet calcola che il primo lavoro fatto alla carote, gli costa 60 franchi all'ettaro; lasciamo quindi alla sagacia dei coltivatori il determinare pel loro caso speciale una cosa tanto variabile. Ci limiteremo a dire che le prime intraversature, le quali richieggono particolari avvertenze, si pagano più care delle altre. Così, per esempio, se la prima coltivazione costa 25 franchi all'ettaro, la seconda non si pagherà che 20 franchi all'ettaro, e la terza 16 franchi. In alcuni paesi per la coltivazione delle piante sarchiate non reputasi bastante una intraversatura alla zappa, ma rivoltasi inoltre a braccia la terra fra le file del seminato con la forca a tre punte. Questo lavoro è assai dispendioso nè deesi adottare che pei raccolti di un certo valore come la cicorea a caffè, le pepiniere, gli alberi da frutto e da bosco e simili.

Non si è parlato fin qui delle intraversature che occorrono per le piante sarchiate, il cui seme siasi sparso a manciate, poichè questa maniera di seminazione si va ogni dì più abbandonando. Vi sono tuttavia alcuni casi nei quali non è possibile seminare in file regolari, ed è quando mettonsi insieme nello stesso terreno piante che non diano i loro prodotti allo stesso tempo e di cui l'una serve di riparo alla seconda. Citeremo ad esempio le carote nel lino e nel colza, le rape nella segala e nel saraceno. Siccome i semi del raccolto secondario spargonsi in pari tempo o poco dopo di quelli del raccolto principale, così non si può servirsi di un seminatolo a braccia od a cavalli senza farvi danno. La intraversatura di questa specie di piante è più difficile e più costosa che se si fosse seminato in linee. Prima di cominciarla deesi assolutamente levare i culmi

che avesse lasciato in terra il primo raccolto. Questi non possono estrarsi convenientemente che a mano; ma per quanto siffatta operazione sembri in sulla prima costosa viene compensata ampiamente dai prodotti che procura, i quali servono a fare strame, concimi, o per lo meno ceneri; inoltre questa sola estrazione produce un movimento nel suolo che a ragione riguardasi come una leggera intraversatura.

Da lungo tempo l'agricoltura inglese adopera con buon esito strumenti condotti da cavalli per produrre la intraversatura. Felleberg diede il primo esempio sul continente di piccole coltivazioni regolate dietro il sistema inglese; ma in generale gli agricoltori prestarono poca fede agli elogi fattisi dalla zappa a cavallo. Se cercasi la ragione di questa contrarietà e si esaminano attentamente le obiezioni fattesi contro l'uso di questo strumento, vedremo che derivano da due serie di idee ben diverse e diremo anzi opposte. Alcuni vogliono assolutamente che nulla possa equivalere alla coltivazione a braccin; altri pretendono che la zappa a cavallo potesse dispensare compiutamente dalla mano d'opera. Di raro però trovasi la verità nelle estreme opinioni. Se continuasi ostinatamente a non volere servirsi che delle braccia dell'uomo, la coltivazione delle piante sarchiate sarà assai dispendiosa; se invece non si aiuta mai col braccio dell'uomo la coltivazione che si fa mediante i cavalli, non si otterrà che un lavoro difettoso, l'imperfezione del quale a torto si porrà a colpa dello strumento col quale si fa l'intraversatura. Riunendo invece entrambi questi mezzi di esecuzione acciò l'uno sia all'altro di compimento, si giugnerà senza dubbio ad un effetto soddisfacente.

Come abbiamo detto parlando delle intraversature a mano, vi sono alcune piante pel primo lavoro delle quali non si può valersi della zappa a cavallo, l'azione di

questo utensile essendo così rapido, che quegli che la dirige non avrebbe il tempo di esattamente guidarla fra mezzo a due file di piante, se queste con la verdura delle loro foglie non segnassero distintamente sul suolo il luogo dove si trovano, e questo è quello che per lo più accade nelle prime intraversature. Trascorso che sia però quel tempo, la zappa a cavallo può sempre adoperarsi.

Nella fig. 11 vedesi quella in oggi più usata generalmente per le piante seminate in linee distanti almeno 5 decimetri. La sua costruzione è assai semplice: il vomere *a* è attaccato alla cima anteriore della spranga di mezzo, cui sono annesso due alio o spranghe laterali *b*, *x* che ricevono i coltelli *d*, *e*, *g*, e si allontanano o riavvicinano a volontà secondo che esige lo spazio che vi ha fra le linee. Hanno a tal fine un movimento di va e vieni sopra un pernio che fa cerniera alla parte anteriore, ed a quella posteriore fissansi immobilmemente col mezzo della traversa orizzontale di ferro *ff*, la quale tiene forti corrispondenti ad altri nelle spranghe laterali e nei quali infilasi una cavicchia per mantenere le varie parti alla distanza voluta. Si avrà un dato del prezzo di questo strumento quando si sappia che in Francia viene a costare 55 franchi. La forma del vomere varia secondo la natura del terreno e lo scopo che si ha di mira. Borgnis osserva che i vomeri rotondi o ad angoli ottusi tagliano meglio le erbe cattive; che quelli appuntiti presentano minore resistenza, e si adoperano quando non si abbia altro scopo che quello di rimuovere la terra; finalmente che i vomeri triangolari servono per lavorare un campo senza erbe ed altresì quando vogliasi diminuire la resistenza che oppone l'utensile. Quando, a motivo della trascuranza del coltivatore, o per effetto di circostanze ch'ei non abbia potuto impedire, la terra si è indurita per

guisa che il vomere anteriore non ne possa più rompere la superficie, alcuni abili coltivatori della Germania e del mezzodì della Francia fanno precedere la zappa a cavallo dall' erpice guernito di manichi o stive *a* che si vede nella fig. 12, i cui denti *b* molto appuntiti ed alquanto inclinati all' innanzi lacerano la superficie del suolo. Questo primo lavoro rende la intraversatura più facile e più perfetta, ed inoltre permette di farla per quanta siccità anteriormente avesse regnato.

Quando le file delle piante sono a poca distanza riavvicinansi le spranghe laterali della zappa a cavallo per guisa che le lame *d*, *e*, della spranga *x* (fig. 11) si incrocino con quelle corrispondenti dell' altra spranga *b*, nel qual caso le erbe entrando fra i due tagli riducono ben presto l' utensile inservibile. Per evitare questo inconveniente De Dombasle sostituisce alla lama *d* ed a quella corrispondente due robusti denti di ferro, e per impedire che anche l' altra lama e si incroci con quella che gli è opposta, fa forare un altro buco alla cima della spranga *x*, il quale è affatto inutile tranne in questo caso.

Se neppure con questa modificazione si potesse far operare l' utensile a cagione della soverchia angustia dello spazio che vi ha fra le file, adoprerebbesi con assoluto vantaggio la zappetta di Rockingham, la quale non ha che una sola punta, come vedesi nella figura 13, ed adopravasi con buon esito nel podere di Meilleraye. Tuttavia deesi confessare che l' uso di un uomo e di un cavallo per intraversare una superficie così piccola deve essere assai poco meno dispendiosa che quella della mano dell' uomo.

La zappa a cavallo ozzese, che si vede in alzata nella fig. 14 e per di sopra nella fig. 15, è un eccellente utensile che può essere condotto da un solo cavallo, avendosi il modo di regolare e conservare l' appro-

fondamento voluto, mediante la rotella *a* che si alza od abbassa come si vuole. Nei terreni difficili si può levarvi uno o più vomeri, sostituendo ad essi ed anche alla rotella uno o più coltri come negli estirpatori od aratori.

La condotta di questi vari utensili non presenta alcuna reale difficoltà, purchè la operazione si faccia in tempo opportuno. De Dombasle dice, che le precauzioni necessarie per ottenere costantemente un perfetto successo dall' uso di una zappa a cavallo ben costruita e diretta si possono ridurre ad una sola, ed è quella di cogliere diligentemente l' istante favorevole all' uso dell' utensile, relativamente allo stato del suolo, a quello delle piante che compongono il raccolto, e più ancora di quelle che si hanno a distruggere. Se si lascia passare questo istante, se la crosta della terra è indurita, se le erbe cattive sono tanto avanzate nella loro vegetazione da avere sviluppato robuste e numerose radici, la zappa a cavallo lavorerà certo in guisa da sembrare a chi la osserva un assai cattivo utensile, nè in questo caso presterà quasi alcun servizio: ma se invece sorvegliasi attentamente lo stato del suolo e delle piante nocive fino dal punto in cui queste cominciano a germinare, si potrà quasi sempre trovare un istante propizio per passare in fra le file, vale a dire per rimuovere e smazzare la superficie del suolo e produrre la distruzione delle erbe cattive senza che queste possano imbarazzare coi loro steli e con le loro radici i ferri e le punte delle zappe a cavallo. Osserva però lo stesso Dombasle non doversi credere per questo che l' uso della zappa a cavallo dispensi in ogni caso da qualsiasi lavoro a braccia, ma che anzi gli inconvenienti che si crederanno riconoscere in questo strumento risultarono talvolta dalla esagerata opinione che intorno ad esso erasi concepita. In molti casi

potrà bensì la zappa a cavallo dispensare interamente dall' uso del lavoro a braccia; ma di raro potrà ciò avvenire le prime volte che si userà quell' utensile, e perchè in allora mancasi di esperienza sul modo di trarne il migliore partito possibile, e perchè il suolo trovasi solitamente tuttora molto ingombro di erbe nocive, e solo dopo alcuni anni di una buona coltivazione ordinariamente il terreno si snetta abbastanza perchè la sola zappa a cavallo basti a mantenere netti i raccolti sarchiati. Anche nei casi meno favorevoli però la zappa a cavallo diminuisce di molto il lavoro a braccia, purchè la si adoperi con qualche intelligenza. Ma quando incominciasi ad ammettere l' uso di questo utensile bisogna determinarsi a supplire cogli operai alla imperfezione del lavoro di esso, altrimenti si potranno avere raccolti meschini e si condannerà irrimediabilmente l' uso di uno strumento mal impiegato. Questo lavoro di supplimento però non equivale che a un decimo dell' intraversatura a braccia su tutta la superficie del suolo.

Especialmente della intraversatura con la zappa a cavallo che si può dire con ragione *quegli il quale attende all' aratro non dover guardare all' indietro*. Quando per colpa del conduttore o per qualsiasi altro accidente lo strumento ha lavorato male, nulla crede questo più urgente quanto volgersi all' indietro a guardare l' estensione del guasto avvenuto. Frattanto lo strumento continua ad avanzare e quando l' operaio riporta la sua attenzione sul proprio lavoro attonito rimane sovente nello scorgere un disastro maggiore del primo e dalla sua curiosità cagionato. Qualunque sia il fallo commesso non dee inquietarsene, poichè altrimenti l' agitazione impedisce di attendere al suo lavoro. Quando passerà nella fila seguente, gli sarà facile senza distorre gli sguardi, scorgere il difetto che avesse prodotto nella precedente operazione, e

pensare almezzo di riparare al mal fatto, se ciò è possibile.

Attaccasi alla zappa un solo cavallo, il quale sul principio quando non si è familiarizzato con questa operazione mediante la abitudine e l' esercizio, ha bisogno di un ragazzo che lo guidi; ma ben presto si avvezza a quel lavoro ed allora un solo uomo basta per condurre lo strumento e dirigere il cavallo. Se si lavora sopra un terreno piano l' uncino che riceve l' anello del bilancino mettesi nel mezzo della sega dentata orizzontale che avvi sull' utensile, ed in tal caso è più importante che mai che le tirelle sieno di lunghezza uguale perfettamente. Se per riparare ad un difetto nel modo come è attaccato il cavallo si rimovesse il punto ove deesi il bilancino attaccare naturalmente, avrebbesi una grande perdita di forza, nè mai lo strumento si terrebbe diritto. Questa avvertenza è principalmente da raccomandarsi a quegli agricoltori che incominciano a far uso della zappa a cavallo ed i cui villici hanno duopo di essere perciò sorvegliati. Se si lavora sopra un terreno inclinato od in pendio siccome lo strumento tende sempre a discendere, è indispensabile per ricondurlo alla sua posizione conveniente di porre lo uncino un grado o due più a sinistra od a destra, ma sempre nel senso dell' inclinazione, e per conseguenza fa duopo cangiare la posizione ogni volta che si torna indietro dal passaggio in una fila. Si avrà poi cura di regolare la profondità dello strumento in guisa che abbia una leggera tendenza a penetrare nel suolo. Sarebbe anche a desiderarsi che il vomero anteriore fosse posto in un piano due centimetri almeno inferiore a quello dei coltelli posteriori.

Anche per la zappa a cavallo comune, come per la maggior parte di quegli utensili la cui parte anteriore non poggia sopra sostegno alcuno, quell' aratore che avesse l' abitudine di condurre aratri più complicati

e muniti di ruote dovrà persuadersi che i movimenti impetuosi ed un grande uso delle forze muscolari incepperebbero il lavoro anziché regolarlo. Il caso è ben diverso da quanto succede con l'aratro, col quale un coltivatore di qualche abilità può facilmente riparare in un passaggio alla mancanza lasciata nel precedente; ma con la zappa a cavallo il danno cagionato dalla menoma deviazione è irreparabile poichè ne risulta assolutamente la distruzione delle piante incontrate dallo strumento. Molto importa adunque evitare deviazioni siffatte nè si può mai ripetere abbastanza non occorre a tal fine che una volontà risoluta ed una costante attenzione.

Se qualche volta la zappa si trova inceppata nel suo cammino per l'accumulamento di erbe attaccatesi ai coltelli, il conduttore innalza la parte anteriore premendo sulle stive e la lascia ricadere con qualche impeto, acciò la scossa stacchi le erbe cattive che trovansi sul dinanzi; solleva poi ugualmente la parte posteriore mediante le stive e ripetendo la stessa operazione libera lo strumento compiutamente, senza bisogno che neppure si arresti per questi due movimenti, i quali riescono più efficaci quanto più sono istantanei. Di raro un solo dente basta nella zappa a cavallo per ridurre la terra sminuzzata a sufficienza. Tuttavia invece di comporre la zappa con varie punte taglienti si propose talvolta di adoperarne una sola e gli stromenti così modificati sono conosciutissimi in Inghilterra col nome di *shim*, che sembra potersi tradurre con quello di RASTIATOIO, ma vedremo a quella parola che essi levano la terra a guisa di piote e senza polverizzarla, ragione per cui si abbandonarono generalmente.

Quanto ai prodotti della intraversatura quando le erbe con essa distrutte sieno in piccola quantità e non abbiano preso grande sviluppo, si lasciano seccare sul terre-

no, semprechè i loro semi non sieno giunti a maturità, nel qual caso converrebbe portarli via e bruciarli. Molte però di queste erbe inutili sono un cibo abbastanza buono pegli animali e perciò si dovranno accuratamente raccogliere, scuoterle perchè perdano la terra che aderisce alle loro radici e quindi porle nella rastrelliera. Quando abbiansi d'altra parte abbondanti foraggi, o gli animali rifiutino quelle erbe, gioverà seguire il metodo praticato agli Stati Uniti che consiste nel disporre questi vegetali a strati alternati con calce. La massa non tarda a fermentare e le sostanze che la compongono si combinano formando un buon concime. Finalmente possono queste piante gettarsi nel marciotoio che è una fossa ripiena di acqua affinchè reagiscano sul liquido decomponendosi e lo rendano più proprio all'innaffiamento delle praterie.

(SOULANGE BODIN — FILIPPO RE — ANTOINE DI ROVILLE.)

INTRECCIAMENTO, INTRECCIARE. Il collegare insieme vari fili od intesserli a guisa di trecce. Questa operazione forma la base di alcune arti, come, per esempio, la fabbricazione delle STUCCHE, delle FUNI, di alcuni TESSUTI, di alcune BORSE e di altri simili oggetti e perciò se ne tratterà a quelle parole. (G^{MM}.)

INTRECCIATOIO. Ornamento da porre nelle trecce dei capelli.

(ALBERTI.)

INTRIDERE. Stemperare o ridurre in panaccia con acqua od altra cosa liquida checchessia.

(ALBERTI.)

INTRIDERE. Vale anche insozzare, macchiare.

(ALBERTI.)

INTRISTARE, INTRISTIRE. Dicesi delle piante e degli animali che per qualche difetto non crescono, non profittono, e vale quindi lo stesso che incatorzolare, indozzare, non attecchire.

(ALBERTI.)

INTRITTO. Miscuglio allessato con latte, pane, aglio, formaggio ed altri ingredienti, ed era solito cibo dei mietitori presso i Romani.

(RUBEN)

INTRUSIONE. Chiama Filippo Re una particolare malattia delle piante derivata dall' essersi introdotto qualche corpo estraneo nelle cavità fatte nell' interno di esse dalla puntura di un qualche insetto.

(G^{MM}.)

INTUFARE. Prendere odore di tufo, e dicesi in particolare delle botti.

(ALBERTI.)

INULA. (*Inula helenium*). Pianta che cresce naturalmente per tutta l' Europa nei luoghi freschi ed ombreggiati e nei boschi umidi, e fiorisce a metà della state. Molte specie crescono anche nelle paludi e sulle rive dei ruscelli, e quelle dei paesi meridionali preferiscono pure simili terreni, quando sieno ben esposti al sole. Si ottengono dai semi sparsi in aiuole esposte a levante che nascono facilmente e riuscirebbero molto meglio ancora se si seminassero subito dopo la loro maturità. In seguito si moltiplicano separando le barbatelle in marzo. Molte specie ne somministrano abbondantemente i mezzi, ma la più parte delle inule non sono tanto durevoli.

I bestiami la mangiano di rado. La sua abbondanza dovrebbe impegnare gli agricoltori a tagliarla in principio d' autunno, al qual tempo entra in fiore, per aumentare la massa dei letami, o per bruciarla nei fossi e trarne potassa. Se ne fa uso in medicina come astringente, soprattutto nella dissenteria. La sua radice, chiamata dai farmacisti *enula campana*, viene frequentemente adoperata in medicina come alessitera, stomachica, vermifuga, tonica, deterensiva, e soprattutto risolutiva. È d' un sapore acre ed amaro, e serve a fare una conserva, un estratto ed un'a-

qua distillata. Viene prescritta tanto fresca che secca, così in decozione, che in polvere. Altre specie hanno avuto credito in medicina; ma oggidì sono del tutto obbliate.

Secondo John questa radice contiene alcuni indizii d' olio volatile, 0,3 a 0,4 di ellenina 0,6 di cera, 1,7 di resina molle ed aere, 36,7 di un estratto amaro solubile nell' acqua e nell' alcoole, 4,5 di gomma, 36,7 d' inulina, 13,9 di albumina vegetale coagulata e d' apotema d' estratto, 5,5 di fibra legnosa, ed inoltre de' sali di potassa, di calce e di magnesia con acidi vegetali. La resina molle sembra potentemente contribuire alla efficacia della radice; è bruna, di consistenza burrosa, di sapore amaro, acre e disagiabile, d' un odore aromatico che si manifesta riscaldando la resina; fondeasi nell' acqua bollente, arrossa il tornasole, e si discioglie nell' etere e nell' alcoole. È da questa pianta che si estrasse la prima volta quella specie di fecula cui si è perciò detto **INULINA** (V. questa parola).

(FRANCESCO GERRA — BENZELIO.)

INULINA. È una specie di fecula scoperta da Valentino Rose nella radice dell' *inula helenium*, d' onde trasse il nome. Chiamossi anche *ellenina*, *alantina*, *datiscina* e *dalina*. La si trovò nelle radici dell' *angelica archangelica*, dell' *anthesis pyretum*, del *colchicum autumnale*, della *georgina* (*dahlia*) *purpurea*, nel *topinambour* (*helianthus tuberosus*), nelle radici del *cichorium intybus* e del *leontodon taraxacum*, ed è probabile che generalmente si trovi nella famiglia delle radiate: inoltre incontrossi nella *datisca cannabina*, nel *lichen fraxineus* e nel *lichen fastigiatus*.

La radice di georgina è quella che ci fornisce la maggiore quantità d' inulina; ed è pure facilissimo estrarla dall' *inula helenium* e dal *topinambour*. Si raschiano

le radici, si spremono, si fanno bollire con acqua, e si feltra la soluzione bollente attraverso un pannolino. Se è torbida, si chiarifica coll' albume d' ovo. Si evapora poscia a pellicola e si lascia freddare. L'inulina deponesi sotto forma polverosa, si raccoglie sopra un feltro, lavasi bene e dissecasi. Nella radice di georgina si trova un 10, e nel topinambour un 3 per cento d' inulina; le radici della *inula helenium* ne contengono 11 $\frac{1}{9}$; quelle del *leontodon taraxacum* 12, e quelle del *cichorium intybus* 12 $\frac{1}{4}$ per cento.

Avvegnachè però non abbiasi riscontrata la inulina che in un certo numero di vegetali, esiste pertanto, in maggiore o minore quantità, in un sì gran numero, che si può mettere per principio che tutti i tessuti senza colore che non posseggono l'amido, contengano dell' inulina; od in altro modo dire, che tutti i tessuti che non hanno globetti che si colorano con l'iodio, ne posseggono di quelli che non si colorano; e se non si può in grande ottenerla da tutti i vegetali, non è che alla piccolezza de' globetti che debbesi attribuirlo ed al loro peso specifico; giacchè col microscopio se ne veggono talvolta miriadi sospese nel liquido.

L' inulina è bianca, polverosa, finissima, senza sapore, inodorosa; il suo peso specifico è 1,356. Riscaldata un poco sopra i 100° perde dell' acqua, e si fonde: dopo il raffreddamento forma una massa giallastra, scagliosa, facile a ridursi in polvere, di sapore dolce e gommoso. Al fuoco libero e con la distillazione secca, comportasi alla foggia stessa dell'amido, ma non dà olio empireumatico. Si compone come la fecola, di globetti che non sono colorati dall'iodio; non si discioglie che in piccolissima quantità nell' acqua fredda; 100 parti di questo liquido ne sciolgono 2 di inulina; è al contrario solubilissima nell' acqua bollente, e forma con essa una

soluzione mucilaginosa, che per altro non è consistente quanto la salsda. Evaporando quella soluzione la inulina raccogliesi sotto forma di pellicola mucilaginosa alla superficie del liquido, e si depone col raffreddamento allo stato di polvere. Se si fa bollire lungo tempo la soluzione acquosa d' inulina, questa perde la proprietà di deporsi col raffreddamento, e diviene gommosa. Seccata al fuoco, forma, come il sagù, masse dure, giallastre, traslucide. È insolubile nell' alcoole freddo, il quale la precipita dalla sua soluzione nell' acqua; l' alcoole bollente ne scioglie piccola quantità, che deponesi col raffreddamento senza aver provato alterazione. Gli acidi diluiti la sciolgono facilmente, e la trasformano in zucchero con l' ebollizione; questo cangiamento si effettua ancor più facilmente che con l'amido ordinario. L' acido nitrico converte l' inulina in acido mallico ed ossalico senza indizii di acido mucico.

L' inulina comportasi con le basi solificabili come l' amido. La potassa caustica la scioglie, e quando si satura l' alcali con un acido, l' inulina precipitasi. L' acqua di barite intorbida la soluzione d' inulina, ed il precipitato è solubile nell' acqua bollente; le acque di stronziana e di calce non la precipitano. Pelletier e Caventon hanno osservato che l' inulina e l' amido avevano la proprietà di unirsi. Ecco l' esperienza sulla quale eglino hanno appoggiata la osservazione di questa proprietà. Quando si mesce l' inulina con l' amido in piccola quantità d' acqua, l' inulina non si depone. Nel caso contrario depositandosi trascina seco una certa quantità d' amido, come si può riscontrare con l'iodio. Nel primo caso però nota Raspail, l' amido è allo stato di pasta ed è evidente che si potrà chimicamente unire allora alla pasta, non solo dell' inulina, ma qualsiasi sostanza possibile ridotta in polvere, e che

in tal modo si avranno silicati, carburi e solfuri d' amido. Nel secondo caso, se avessero aspettato due giorni di più, sarebbersi forse indotti a credere che tutta l' inulina si fosse disciolta, e tutto l'amido depositato; giacchè gli integumenti che si sarebbero precipitati in maggior numero, avrebbero dato un tale coloramento con l' iodio, che questi chimici non avrebbero ammesso in questo precipitato la presenza di una sostanza senza colore.

Aggiungono Pelletier e Caventou che per iscoprire l' inulina mescolata a molto amido, il solo mezzo è di versare dell' infusione di noce di galla nella decozione amilacea, e di far riscaldare il liquore, nel qual modo si formerà un precipitato che non scomparirà se non verso il 100°, mentre invece se l' amido era puro, si ridiscioglierà al 50°, come ha osservato Thompson.

Raspail fa osservare di più che Thompson non ha parlato che della fecola intatta, e non del precipitato, che viene prodotto con l' infusione di noce di galla, giacchè il coagulo della fecola prodotto con la noce di galla abbisogna per isciogliersi di una più alta temperatura. Avvi un mezzo più semplice per riconoscere la sofisticazione dell' amido per mezzo dell' inulina, ed è quello di osservare col microscopio la so-

stanza proveniente dal miscuglio, colorandola per mezzo di un' eccedente quantità di iodio. Prima della bollitura sarà facile di osservare grani colorati fra quelli scoloriti; dopo la bollitura, si vedranno integumenti colorati fra quelli senza colore. E con lo stesso mezzo che si potrà in qualche caso riconoscere dalla forma generale de' globetti, il miscuglio di due diverse fecole.

Venne la inulina analizzata nel 1841 da E. A. Parnell, il quale esaminò quella estratta dalla radice della dahlia col metodo seguente. Presa la radice fresca e spogliata della sua corteccia venne fessa, lasciata nell' acqua fredda, quindi fatta bollire per un' ora e mezza con cinque parti di acqua; poscia gettossi sopra un feltro il miscuglio. La soluzione quasi scolorita si ridusse con la evaporazione fino a che si formò una pellicola alla superficie del liquido; col raffreddamento deposesi una grande quantità di inulina in forma di precipitato bianco e polveroso. Lavata e fatta asciugare era gommosa, trasparente, facile a ridursi in polvere, affatto insipida, solubilissima nell' acqua bollente e poco solubile nella fredda.

Fecersene tre analisi nelle due prime delle quali erasi prodotto un precipitato mediante l' alcoole da una soluzione acquosa e concentrata. Si ottennero:

nella I analisi da 6,870 — 10,65 di ac. carb. e 3,824 di acqua.

II . . . 6, 82 — 10,87 . . . 3,960

III . . . 7, 38 — 11,72 . . . 4,260

Il che fa in parti centesimali.

	I	II	III	Media
Carbonio . .	43,95 . .	44,07 . .	43,90 . .	43,97
Idrogeno . .	6,34 . .	6,45 . .	6,41 . .	6,40
Ossigeno . .	49,71 . .	49,48 . .	49,69 . .	49,63
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

I quali numeri corrispondono sensibilmente alla formula $C_4^8 H_{12} O_{21}$

Che esige

48 Atomi di carbonio	1854,5	43,71
42 Atomi di idrogeno	202,0	6,25
21 Atomi di ossigeno	2100,0	50,04
	4196,5	100,00.

La soluzione di inulina non viene precipitata nè dall'acetato di piombo neutro, nè da quello con eccesso di base; ma con l'aggiunta dell'ammoniaca producesi un precipitato voluminoso di inulato di piombo.

Gli utili che dalla inulina possono sperare le arti, sono in parte quegli stessi che si hanno dall'anido, dalle fecole, dal sagù e simili, avendo anche al pari di quelle sostanze proprietà nutritive, sicchè come sostanza alimentare riuscirebbe proficua.

(BEAZELIO — RASPAIL.)

INUSTO. Abbruciato, macchiato o manomesso dal fuoco.

(ALBERTI.)

INVAIARE. Divenire vaio.

(ALBERTI.)

INVALIDO. Quegli che per infermità o vecchiezza non può procacciarsi il vitto nei modi ordinari. Gl'invalidi poveri, o quelli che sono divenuti tali al servizio dello stato nelle truppe vengono accolti in appositi stabilimenti e mantenuti a spese della pubblica carità dallo stato. Ad oggetto per altro e di rendere l'esistenza loro meno trista togliendoli all'ozio, e di procurare un qualche risparmio sul loro mantenimento, si cercarono più volte occupazioni tali che le fisiche imperfezioni loro non impedissero di esercitarle, o si cercò di supplire col mezzo di macchine a queste imperfezioni medesime. Fra gli esempi più singolari di questo genere è da citarsi la ingegnosa fabbricazione di scarpe

con macchine immaginate da Brunell, molte operazioni della quale sono fatte con tutta esattezza da individui mancanti di una gamba o di un braccio. Parimente a Liverpool si ha un simile esempio nell'Istituto dei ciechi, ove si vedono questi occuparsi ad un telaio per fare le cinture, il cui inventore, a quanto si dice, era cieco egli stesso. Molti altri esempi si potrebbero citare di invenzioni destinate al lusso, al divertimento od alla istruzione delle persone agiate. Questi trionfi della destrezza e della abilità meritansi ad ogni modo l'ammirazione, sia che procurino ai ricchi un mezzo di occupazione ed una maniera di istruirsi, sia che vengano destinati a sollievo del povero, già tormentato abbastanza dal disagio e dalla miseria.

(CH. BARRAGE.)

INVALIDO. Dicesi legalmente parlando quell'atto che non avendo le condizioni necessarie, non è di alcun valore.

(ALBERTI.)

INVASARE. Mettere checchessia in un vaso.

(ALBERTI.)

INVASARE le piante. Per potere facilmente trasportarle da un luogo all'altro e tenerle, per esempio, esposte all'aria la state e chiuse, riparate nel verno, o perchè servano di abbellimento alle stanze, soglionsi mettere in vasi alcune piante dai giardinieri che poi fanno di esse così disposte un vantaggioso commercio. Questa operazione dell'invasare, tanto semplice al

primo aspetto, accompagnata esser dee nondimeno da certe precauzioni. Prima di tutto, siccome la pianta non può stendere la sua radice al di là del vaso, nè per conseguenza cercare più lontano il necessario alimento, così conviene che la terra datale, sia di qualità superiore alla comune; pel che soglionsi adoperare in tal caso quasi sempre terre composte, nelle quali abbondano i principj fertilizzanti, vale a dire le sostanze animali e vegetali in decomposizione; terre lasciatesi giacenti, affinchè si impregnino per due o tre anni dei gas atmosferici, e per le piante o radici delicate si adoperano ezianodio terre di composti preparati espressamente. Queste terre di qualunque specie, devono ridursi in polvere e quasi secche per potersi calcare facilmente intorno alle radici.

L'atto dell'invasare ordinariamente si eseguisce nelle piantonae sopra una tavola all'altezza del gumito affinchè gli operai si affatichino meno e lavorino con più sollecitudine. Il lavoro dividesi per lo meno fra tre persone; uno porta la terra ed i vasi sulla tavola e li riporta quando sono pieni; un altro mette un guscio di ostrica, un pezzo di vaso, oppure un piccolo sasso o della sabbia grossa nel fondo e riempie il vaso di terra per metà; finalmente un terzo leva le piante dagli altri vasi, le separa e dispone la radice nel nuovo vaso, la copre di terra calcandola con piccole percosse o con qualche leggero colpo a mano rovescia.

Le materie di solide ed irregolari che si pongono nel fondo del vaso, sono destinate ad impedire che le radici passino pei buchi riservati allo scolo delle acque medesime. Importa moltissimo l'attenzione di collocarle opportunamente, poichè molte piante di pregio periscono solo per avere le radici in un'acqua stagnante.

Alcuni credono far bene, comprimendo fortemente la terra col pollice ed anche

con un pestello di legno intorno alla radice; ma vanno direttamente contro al loro scopo, mentre tolte dalla loro posizione, non possono riprendere quella che loro era naturale od andare a cercare gli umori che loro sono necessari. Conviene lasciare all'acqua degli innaffiamenti la cura di terminare di circondarle compiutamente di terra, facendo soltanto attenzione che non v'abbiano fra esse vuoti impossibili ad essere riempiti.

Anche la separazione delle pianticelle esige precauzioni. Se sono piccole, conviene conservare loro una gleba, per quanto è possibile; se sono grandi non si può dispensarsi di tagliare loro il fittone. Quando si leva una pianta dal vaso facilmente si può tagliare con un coltello la terra prima innaffiata ed in modo che non soffra per la trapiantazione verun ritardo nella sua vegetazione; ma mezz'ora di lavoro insegna più in tale proposito che la più lunga scrittura.

Riempita una quantità di vasi sufficiente per consumare l'acqua di un innaffiatoio, conviene innaffiarli, non rapidamente, ma poco a poco, adoperando cioè un innaffiatoio a buchi picculi e replicando l'operazione a varie riprese, finchè si giudica che tutta la terra ne sia abbeverata. Questa cura rendesi soprattutto indispensabile, quando si adopera della terra di brughiera, naturalmente assai secca e che prende difficilmente l'acqua. Bosc vide molte piante preziose perire in questo caso per non aversi bagnato che la superficie della terra.

Si può invasare tutto il tempo dell'anno; ma la primavera e l'autunno sono le stagioni in cui viene eseguita questa operazione più frequentemente. Alcuni giardinieri non mancauo mai di tagliare quasi tutta la capellatura delle piante giovani che vanno collocando nei vasi; ma qualunque una tale pratica sia meno inconve-

nente di quello che ce lo fanno credere molti scrittori agronomi, sarà sempre meglio limitarsi a sbarbare lievemente, per servirci dell'espressione tecnica, le parti di questa capellatura, che sono contorte, che sorpassano tutte le altre, o quelle che sono ammalate o morte.

Le piante recentemente invasate devono tenersi all'ombra per alcuni giorni ed anche potendo, fuori dell'azione di un'aria troppo viva, per esempio, in un'aranciera, assicurandosi con questa precauzione sempre più la loro ripresa. Innaffiate verranno piuttosto abbondantemente che scarsamente, senza però sommergerle. Quando passati quei primi giorni rilevate si sono quelle ch'erano appassite, si può essere sicuri di averle salvate e non vi è più pericolo a collocarle nel luogo loro destinato.

Quelle fra queste piante che seminate furono sopra il letamaio sotto invetriata, domandano ordinariamente lo stesso posto dopo invasate. In questo caso si ricopre il letamaio o la invetriata con pagliaricci, o con tele per intercettare i raggi del sole, ed alle invetriate si dà il meno di aria che sia possibile.

Occorre pure sovente porre in vaso quelle piante od arbusti di più di un anno, ch'erano anche prima in altro vaso. In questo caso, dopo aver tolto la pianta con tutta la terra che vi si trova aderente e che ordinariamente non se ne stacca o sgretola, massime se ebbesi la cura di innaffiarla copiosamente il giorno innanzi, come sempre dee farsi, tagliasi con un coltello un terzo del diametro della gleba, ed un sesto della sua altezza, ed insieme tutta quella porzione di capellatura che era nella porzione tagliata, a meno che la pianta non sia di tale delicatezza, che la capellatura debba essere rispettata. Dopo di averla così eguagliata si leva anche un poco della terra che vi ha fra le radici, e si rimette la pianta in un vaso più gran-

de con la terra preparata, ed ivi si innaffia in luogo ombreggiato, come già si è detto.

Trapiantasi di vaso in vaso tutto il tempo dell'anno, ma principalmente in primavera ed alla fine dell'estate. Vi sono piante che basta mutarle di vaso ogni terzo o quarto anno, molte più vogliono esserlo al secondo anno, e non poche ogni anno; la pratica è quella che deve insegnare questi differenti bisogni. In generale si guadagna sempre mutandole spesso; ma vi sono però alcuni arbusti pei quali questa pratica, diviene dannosa ed alle volte anche cagiona la morte.

Nel tempo che si trapianta, si suole anche effettuare ordinariamente la moltiplicazione per barbatelle, per germogli, per divisione di radici, e simili. Allora è il tempo di potare pure la testa degli arbusti di rimandarli dal loro legno morto e simili.

Le medesime avvertenze che pei vasi sono da aversi quando mettansi piante nelle casse di legno piuttosto che nei vasi. Il trapiantamento nondimeno dell'arancio e di altri alberi della sua forza va soggetto, ad alcune differenze, che dipendono però soltanto dalla grossezza de' loro fusti e dalla disposizione delle casse.

(Bosc.)

INVEGETABILE. Che non vegeta non avendo radici, nè producendo tronchi nè rami.

(ALBERTI.)

INVELATO. Dicesi quel bastimento che ha le vele spiegate.

(ALBERTI.)

INVENTIVA (Facoltà). Quella disposizione naturale che uno tiene all'inventare (V. INVENTORE).

(G'M.)

INVENTORE. Nulla vi è di più facile presso alcuni quanto il credere l'inventare cosa da tutti, ed, in vero, se accordare si voglia siffatto titolo a quelli tutti che sel-

pretendono, non vi è realmente al mondo classe industriale più numerosa, una che insieme presenti un maggiore ciarlatanismo, una più compiuta ignoranza dei primi principii scientifici e della storia delle arti, in quanto ai mezzi ed alla estensione loro si riferisce. Uno al primo vedere una qualche macchina vi propone modificazioni, senza per nulla conoscere le ragioni per cui siasi fatta così e non altrimenti, nè poter prevedere gli ostacoli; oppure ne immagina un'altra ch'è, o crede nuova, e migliore, e fattosi di suo capriccio ingegnere, si dà a questa carriera, senza che gli nasca neppure il dubbio che per riuscirvi abbisogni una preliminare istruzione, un faticoso lavoro della mente, una pratica materiale, e con tutta sicurezza si accinge a mandare ad effetto la propria idea. Questa mal fondata fiducia quasi interamente proviene dall'aversi mal calcolato la difficoltà d'inventare in sul proposito delle macchine. Quando si vedono tanti ingannati dalla propria loro immaginazione e dal popolare pregiudizio abbandonare pazzamente occupazioni che loro meglio assai convenivano, comprendesi quanto importi per essi e per le loro famiglie di convincerli che non tutte le invenzioni sono di merito uguale, e che ad ogni modo senza le cognizioni opportune in qualsiasi modo acquistate, ma sempre con istudii lunghi e faticosi, nulla può farsi neppure di mediocre, nè mai avere misura alcuna sulla probabilità della riuscita. Ad ogni modo non accorderemo a questi il titolo di inventori, e qui parleremo soltanto di quelli cui ci sembra che sia di ragione dovuto.

Non sempre, dicemmo, avvi un ugual merito nell'inventare, non solo per la importanza della cosa inventata, ma eziandio pel modo come si inventa. Primieramente quello che dà più spesso origine alle invenzioni nelle arti si è il venire a

conoscere un qualche bisogno di esse, e perciò assai utili tornano quei programmi delle Accademie e Società tecnologiche che espongono questi bisogni e promettono premi ed onorificenze a chi a soddisfarli perviene. Non tutti per altro quelli che giungono a questa meta il fanno ad un modo: avvi alcuno il quale quasi di slancio vede con ferace fantasia il modo di ottenere l'effetto voluto; è questo un singolare talento ad assai pochi concesso, e che perciò merita ammirazione e largo compenso, quantunque pel fatto assai tenue sia stata la fatica dell'inventore. Egli è su quest'ultima circostanza per l'appunto che molti si appoggiano nel contrastare agli inventori anche quelle scarsissime ricompense che ottengono, quasi che il tempo e la fatica di tutti gli uomini a prezzo uguale si avessero a calcolare, e la singolarità del talento un premio pur singolare non meritasse. Ma pur troppo, tanta è l'umana incoerenza, che quegli stessi che questa opposizione mettono in campo contro chi ha forse arricchito un paese, consentono poi che l'oro profundasi per chi sorti da natura particolare disposizione al canto o alla danza.

Altri inventori invece, conosciuto il bisogno di un'arte, si mettono assiduamente a studiare il modo di ripararvi, nè vi giungono che a forza di ripetuti tentativi per anni ed anni continuati, a forza di spese e di assidue e diuturne fatiche. Questa classe di inventori, nei quali pure non comune talento e cognizioni richieggonsi, lo gorano spesso in siffatti studi le sostanze, la mente, la vita, nè vi ha certo mai compenso che valga ad indennizzarli.

Non sempre però nascono le invenzioni da un bisogno di un'arte; ma talora si tende a produrre un effetto nuovo cui erasi lunge dal pensare non che desiderarlo, e queste invenzioni sono delle altre ancora maggiormente a pregiarsi.

Finalmente, un altro genere d'invenzioni si è quello di chi tenendo dietro alla scienza che tratta delle proprietà dei corpi ed ai fenomeni che va quella osservando, studia il modo di trarne vantaggio, e questa parte dagli scienziati stessi studiata in altri paesi e trascurata di troppo da quelli italiani, forma una delle principali cagioni delle superiorità di molte arti straniere, e rende di somma importanza pei manifattori lo studiare quella scienza da cui la propria arte dipende ed il tenersi a giornata delle nuove osservazioni e scoperte che ad essa si riferiscono.

Quanto alle invenzioni dovute al caso, crediamo fermamente essersene esagerato di molto il numero e la facilità, specialmente nelle arti meccaniche, essendo in quelle chimiche forse meno rare. Ad ogni modo anche gli accidenti che le producono tornerebbero inutili se non cadessero sott'occhio a genti avvezze allo studio ed all'osservazione, e ad ogni modo quando pure sia che in qualche rarissimo caso siffatti inventori ottengano premio maggiore che nol meritino, questo sarà sempre un assai minor male che defraudare gli altri inventori di quella ricompensa cui hanno tanto diritto.

Una considerazione di molto rilievo circa al merito degli inventori si è che il vero loro talento consiste nell'ottenere gli effetti voluti con la maggiore semplicità di mezzi possibile, nel che pur troppo è contrario il giudizio di quelli che non versano in cosiffatti argomenti, i quali stimano tanto più le invenzioni quanto più complicate sono i meccanismi o gli appatati di esse, vedendo nella complicazione che loro inintelligibile riesce una difficoltà superata. Eglino peraltro hanno torto; imperciocchè egli è più facile ottenere uno con cento di quello che cento con uno, e chi fa una macchina la quale corrisponda anche al suo scopo, ma sia più assai composta che non

occorrerebbe per quello, è un cattivo inventore. Perciò spesso si conosce più ingegno in un trovato di poco o niun: esito che in uno pienamente riuscito.

Oltre di ciò nn'altra avvertenza ci sembra importi notare circa al merito delle invenzioni. Quantunque di necessità quasi sempre i mezzi onde queste si servono riducansi da ultimo a quelli già conosciuti ed adoperati dapprima, tuttavia perchè una invenzione possa a buon titolo chiamarsi tale, noi crediamo esser duopo che presenti un tale accozzamento di mezzi che prima credevansi disparati, o ne applichi alcuni a scopo tante diverso da quello cui servivano dapprima da produrre risultamenti affatto nuovi ed impensati, poichè, per esempio, non istimiamo meritarsi il titolo di inventore chi disponesse una serie di ruote dentate, di carrucole o simili, anche in nuova foggia, ma senza altro effetto che quello di trasmettere un movimento accelerato o ritardato, e mutato o no di direzione, proprietà solite e conosciutissime di quegli ordigni meccanici. Se taluno per altro applicherà una macchina composta nel modo anzidetto ad un uso nuovo cui mai quell'aiuto non erasi prestato dapprima, sarà inventore propriamente non della macchina, ma dell'applicazione di essa. Queste siffatte invenzioni sono quelle più delle altre facili a farsi da chi studia cumulativamente le varie arti ed abbia un qualche talento per confrontarne le circostanze e riavvicinare per introdurre nell'una le pratiche dell'altra, e sono uno dei principali vantaggi che dalla diffusione dei tecnici studii fra i manifattori derivano. •

Finalmente oltre che dal merito intrinseco dell'invenzione in sè stessa, dal talento o dallo studio che occorsero ad idearla e mandarla ad effetto, nn'altra circostanza molto influisce sull'onore e sul vantaggio che ne ritrae l'inventore, ed è l'importanza dell'utile che ne deriva al-

l'industria. Così talvolta una semplicissima idea, non menomo cangiamento in un metodo, bastano a mutar faccia ad un' arte, ed immortalarne l'inventore per conseguenza. Citeremo ad esempio, la condensazione in un vaso a parte che portò le macchine a vapore alla odierna diffusione; l'uso delle grandi macchine motrici sulle barche la cui mercè fu dato di navigare col vapore, ciò che non erasi potuto fare se non imperfettamente dapprima; l'applicazione dell'aria calda ai fornelli in cui si lavora la ghisa, che ridusse alla metà il prezzo di essa, aumentandone l'uso di tanto, e producendo un' economia di parecchi milioni; lo scarico del vapore nel camino delle locomotive che tanto ne crebbe la velocità; ed altre molte che lungo sarebbe l'enumerare. Non negheremo che queste invenzioni non mostrino grande ingegno negli autori loro, molti dei quali inoltre non ad esse soltanto devono la loro fama, bensì notiamo che altre invenzioni di altrettanto ed anche più merito, ma destinate solo a perfezionare qualche operazione di poca importanza, o qualche ramo d'industria di limitata estensione, non fruttano invece nè lode, nè lucro, o solo meschino, a chi intorno ad esse affaticasi.

All'articolo INCORAGGIAMENTO abbiamo già detto, come sia nostro parere che le Società scientifiche ed i Governi dovessero più che altri animare gli inventori, ed a preferenza ancora quelli che stanno facendo nobili tentativi degli altri che già ottennero favorevole successo. All'articolo PRIVILEGI si vedrà come le varie leggi tutelino il loro diritto di proprietà e con quanto vantaggio di essi. Qui aggiungeremo alcune considerazioni sul metodo che seguir devono gli inventori per giungere a verificare i loro trovati.

La prima ed importante cosa che dee farsi quando si presenti alla mente una

qualche invenzione si è di attentamente studiarla, considerando tutti i principii scientifici dai quali dipende, e vedendo se alle norme di quelli strettamente si attiene, facendo i calcoli opportuni se occorre. In appresso molto interessa ben conoscere tutto quello di analogo che si è fatto fino al suo tempo, e per approfittarsi degli altrui studi per giungere più presto e meglio alla meta bramata, e per potere con qualche fondamento chiamar nuovo il proprio trovato, e non esporsi per propria colpa alla taccia di plagio, nella quale purtroppo, malgrado ogni cura, potrà accadere di incorrere involontarii, attesa la difficoltà grandissima dell'informarsi di tutte le invenzioni anteriori.

Premessi questi studi la prima cosa da farsi dall'inventore si è il disegno delle parti della sua macchina o gli esperimenti necessari per assicurarsi dell'effetto del suo trovato, ed all'articolo COSTRUZIONE delle macchine trovansi varii ed importanti avvertimenti sulla necessità di fare con ogni esattezza le necessarie esperienze, dai quali si dedusse ivi la importanza di tentare la prova di alcune invenzioni fatte gran tempo addietro ed abbandonate dappoi. In tale proposito osserveremo essere da compiangersi grandemente quegli inventori, i quali, studiato a fondo il loro argomento e convintisi dell'importanza del proprio trovato, devono, per mancanza di mezzi, o rinunziarvi o cercare di farne la esperienza nel solo modo, che anche con sacrificio non piccolo sia loro possibile, vale a dire, con mezzi rozzi ed imperfetti. Certamente ben conoscono anch'egli tutto lo svantaggio e quasi l' inutilità di questa maniera di prova, ma animati da quell'entusiasmo e da quella compiacenza che sentono per la propria scoperta, la cui utilità considerano forse anche con qualche esagerazione, preferiscono un tentativo incerto e frustraneo di verificare

la propria idea al rimanersene oziosi. Troppo spesso questa compiacenza e questo entusiasmo formano l'unica loro ricompensa ed è perciò che sarebbe desiderabile che i loro trovati venissero dai corpi scientifici o dai governi presi in esame ed assoggettati a ben condotte esperienze, a quel modo che all'articolo INCORAGGIAMENTO dicemmo.

Quando anche siensi fatti convenientemente i disegni; quando pure siasi bene eseguita la macchina ed i prodotti di essa presentino tutte le qualità che si erano prevedute, la macchina può tuttavia non riuscire, considerata commercialmente, perchè il prodotto fabbricato con la nuova macchina costi più di quello ottenuto coi metodi già conosciuti. Quando la macchina nuova o perfezionata che si vuol costruire dee servir di modello ad un nuovo metodo di fabbricazione esaminar conviene con la maggior diligenza le spese che cagionerà prima di intraprenderne la costruzione. Questo calcolo però, come all'articolo già citato vedemmo, in generale è sempre difficile a farsi, poichè la prima macchina costa per lo più cinque volte tanto che la terza o la quarta. Questa circostanza accresce vieppiù il bisogno da noi più volte accennato di assistere ed incoraggiare gli inventori nei primi passi, invece che aspettare a premiarli negli ultimi (V. INCORAGGIAMENTO).

Da quanto in questo articolo si disse, chiaramente risultare ci sembra il motivo per cui fra tante e continue invenzioni che tutto il giorno si fanno e si pubblicano relativamente ad oggetti industriali, così poche sono quelle che presentano belle combinazioni meccaniche, semplicità di mezzi e grandezza di effetti e per cui tanto poche fruttino alle arti quel vantaggio che promettevano. Crederemo sempre degne di essere annoverate fra le più nobili creazioni dell'ingegno umano quelle che riuniscano

in sè novità, perfezione di effetti e semplicità di mezzi, ed anche quelle altresì che quantunque non abbiano potuto, per qualsiasi motivo, estraneo al merito loro, ottenere la sanzione dell'esperienza, presentassero tutti questi caratteri assoggettate all'esame più scrupoloso.

(CH. BARRAGE — G^oM.)

INVENZIONE. V. INVENTORE.

INVENZIONE. Nelle belle arti dicesi il disegno od abbozzo di un quadro, di una statua o simili.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

INVERDIRE. Divenir verde.

(ALBERTI.)

INVERMIGLIARE. Fare o divenire vermiglio.

(ALBERTI.)

INVERMINARE, INVERMINIRE.

Divenire verminoso per corruzione.

(ALBERTI.)

INVERNALE. Chiamasi in alcuni paesi quel grano che si semina prima dell'inverno, per opposizione a quelli che si seminano in primavera, e sono perciò detti *marzuoli*.

(BOSG.)

INVERNENGO. Si chiama quel lino che semina in autunno.

(GAGLIARDO.)

INVERNENGO. Si dice anche del grano e vale lo stesso che INVERNALE.

(GAGLIARDO.)

INVERNENGO. Quel formaggio che fabbricasi nell'autunno o nel verno. Due sono nel corso dell'anno i tempi in cui attendesi a questa fabbricazione.

La prima viene detta *maggenza*. Nella provincia lodigiana si fa incominciare col giorno 24 di aprile e terminare col giorno 30 di settembre e dà una serie di 160 forme, perchè in quella stagione il latte è più abbondante ed a causa dell'alta temperatura dev'essere ogni giorno lavorato.

Nella provincia milanese e nella pavese la fanno incominciare col primo di maggio e terminare parimente col giorno 30 settembre e la scie è di forme 153.

La seconda dicesi *vernenga* od *invernenga*; incomincia indistintamente in ogni provincia col primo di ottobre e termina nella provincia lodigiana col 23 aprile, e nelle milanese e pavese col 30 dello stesso mese. Produce un numero indeterminato di forme, atteso che in quella stagione il latte è meno abbondante, e per la bassa temperatura la caseificazione può essere nell'inverno protratta fino a 48 ore dopo la prima mangitura. Essendo però la posizione di ciascuna cascina diversa, il numero delle forme che si fabbricano in quella stagione è pure diverso dall'una all'altra.

Questa divisione che si fa della sorte maggeuga dalla invernenga ha dato luogo in commercio a computare gli anni del formaggio dall'incominciare al finire di una fabbricazione; per la qual cosa dicesi formaggio di quattro anni quello che dopo la sua fabbricazione ha percorso lo stadio di due anni solari; e solo quando dicesi formaggio di tre o quattro maggenghi s'intende avere l'età di tre o quattro anni solari.

La sorte maggeuga in commercio gode maggior credito ed ha la proprietà che le forme, sebbene tagliate da qualche tempo, conservano nondimeno il colore giallognolo.

La sorte vernenga prende due denominazioni dalle due diverse qualità di cibi coi quali vengono nutriti gli animali. Sono chiamati *formaggi quartiroli* quelli che si fabbricano dopo il primo ottobre e durante la stagione autunnale, in cui le bestie si nutrono col foraggio verde; e queste sono le più accreditate, come le più delicate e sostanziose. Sono propriamente dette *vernenghe* quelle forme che

si fabbricano* quando gli animali si nutrono col foraggio secco.

(E. MANESE.)

INVERNICIATORE. V. PITTURA, VERNICE.

INVERNO. L'inverno è quello che restituisce alla terra l'eccesso di umidità da essa perduto in estate e la porzione di terriccio solubile consumato dalle piante; l'inverno per conseguenza è quello al quale è dovuta la vegetazione della primavera e dell'estate seguente e che rinforza e conserva le sorgenti. Tutti i paesi hanno il loro inverno; fra noi è accompagnato da nevi, ghiacci, e brin; fra i tropici indicato da continue piogge.

Un inverno freddo è quasi sempre più vantaggioso di un dolce. L'abbondanza della Neve (V. questa parola), è un pronostico che fa isperare un raccolto vantaggioso, non perchè contenga sali, come si credeva altre volte, ma perchè si oppone alla dissipazione del calore terrestre e dei gas rinchiusi fra le molecole del suolo, e perchè la vegetazione continua sotto di essa.

Tutte le rivoltature fatte in inverno, mettendo il terriccio a contatto con l'aria favoriscono la sua decomposizione e l'infiltrazione delle acque; sono adunque vantaggiose e quanto più sono profonde, meglio suppliscono al loro oggetto. Tutto al contrario deve succedere con le rivoltature di estate, importando che queste sieno superficiali.

Nelle parti meridionali si può lavorare per quasi tutto l'inverno la terra; ma sulle alte montagne e nei paesi settentrionali la neve, ed il gelo vi si oppongono più o meno. Si può chiamare questa veramente la stagione morta pei coltivatori. Quelli che non hanno verun mestiere restano spesso per interi mesi sfaccendati, lo che diventa un gran male per essi e per la società in generale. E da osservarsi che

alcune località si distinguono in tale stagione per la loro grande industria, senza trovare imitatori nelle vicine. Nei contorni di Ginevra si fabbricano oriuoli; in quelli di Saint-Claude pettini ed altri lavori di bossolo; in quelli di Saint-Etienne e d'Abbeville minuterie; in moltissimi luoghi pannilani, telerie e simili. Quantunque questo misto di lavori agrarii e dell'esercizio di alcune arti presenti qualche inconveniente, nondimeno l'agiatezza che procura ai coltivatori deve far desiderare che si stabilisca da per tutto, dove le operazioni della coltivazione nel caso si trovano di rimanere sospese per una parte del verno. Nè deeasi opporre che, se le fabbriche di questo genere si moltiplicano, il prezzo degli oggetti fabbricati ribasserà ed i guadagni diventeranno tenui, poichè, per quanto piccolo essere possa un guadagno i buoni capi di famiglia non devono rifiutarlo. Inoltre questa diminuzione di valore si fa insensibilmente e quando è giunta ad un certo punto si può cangiare genere d'industria. (Bosc.)

INVERSO. Dicono i matematici qualsiasi proposizione, problema, proporzione o simile, presa in ordine rovescio a quello che ha naturalmente o che nei casi analoghi suole seguirsi.

(ALBERTI.)

INVERZICARE. V. INVERDIR.

INVESCARE, INVESCHIARE. Impaniare, intridere di vischio o panja.

(ALBERTI.)

INVESTIGAZIONE. V. INDAGINE, INQUISIZIONE.

INVESTIGIONI. Quelle tavole con le quali si copre l'ossatura delle navi.

(STRATICO.)

INVESTIMENTO. L'urtare che fa una nave contro un banco di sabbia od un basso fondo, sicchè vi si incaglia e corre pericolo di rompersi o perdersi.

(STRATICO.)

INVESTIRE. Concedere il dominio,

(ALBERTI.)

INVESTIRE. Spendere od impiegare il denaro in checchè sia.

(ALBERTI.)

INVESTIRE. Usasi anche questa parola per indicare il collocamento fruttifero di un capitale.

(Giunte padovane al Voc. della Crusca.)

INVETRARE, INVETRIARE. V. VETRIFICARE.

INVETRIARE. Applicare sui vasi di terra od altro la invetriatura.

(ALBERTI.)

INVETRIATA. È propriamente quella specie di cornice o telaio, il più delle volte di legno i cui vani si riempiono con lastre di vetro, servendo così a garantire le stanze dall'aria e dal freddo, e lasciando nello stesso tempo libero accesso alla luce. Talora, ma di raro, queste invetrate fissansi stabilmente sulle finestre, il che si fa quando sieno in luoghi difficilmente accessibili, come, per esempio sotto il cielo di una stanza all'alto di una scala o simili, e quando inoltre siavi altri mezzi di ventilare que' luoghi cui esse danno lume. In questi casi la costruzione dei telai delle invetrate è la più semplice possibile non d'altro essendo eglino formati che di quattro regoli uniti ad angolo retto, sicchè formino un quadrato od un paralellogramo, e nel cui vano si assicurano, con l'uno o l'altro di que' modi onde in appresso diremo, le lastre di vetro. Se le finestre da chiudersi sono rotonde od ovali si dà al telaio dell'invetriata la forma di una cornice della stessa figura. Poscia questi telai assicuransi con chiodi o meglio con viti sulle finestre.

Quasi sempre però le invetrate sono mobili in guisa da potersi aprire ogni qualvolta si voglia, e le maniere di metterle in opera possono allora in due catego-

rie sceverarsi. Quelle della prima si fanno ad uno o due battenti e si attaccano con cerniere fissate ad uno dei lati del telaio ed agli stipiti, od anche all' architrave della finestra, oppure con bandelle poste da un lato che infilansi sopra gangheri piantati negli stipiti, alla stessa maniera che per le PORTE ed IMPOSTE si suol praticare. Non istaremo qui a descrivere la forma di queste invetriate, che tutti perfettamente conoscono, e le quali sono uno degli ordinarii lavori del LEGNAIUOLO, ad eccezione di quanto riguarda gli incastri per ricevere le lastre, dei quali solo parleremo da ultimo, essendo ad entrambe le maniere di invetriate comuni. Una delle difficoltà però delle invetriate a due battenti e cerniera si è quella di fare in guisa che chiudano esattamente ogni accesso all' aria nel loro contorno e nella linea in cui si uniscono insieme. Fra i molti e varii mezzi suggeriti a tal fine e che lungo sarebbe l' annoverare, descriveremo quello immaginato in Inghilterra nel 1828 da R. Parvin e premiato dalla R. Società delle arti di Londra con medaglia d'argento, il quale sembra avere sugli altri il vantaggio di essere meno costoso e meno soggetto al bisogno di riattamenti. Carlo Storey chiese poi nell' agosto 1831 un privilegio in Francia per questa invetriata medesima, traducendo alla lettera la descrizione del Parvin, stampata nelle Transazioni della Società delle Arti di Londra del 1839, il qual plagio mostra essersene riconosciuti praticamente i vantaggi.

• Vedesi una parte di questa invetriata, supposta chiusa nella fig. 1 della Tav. XXXII della *Tecnologia* in sezione orizzontale; nella fig. 2 vedesi in alzata la parte di mezzo dell' invetriata; nella fig. 3 se ne vede una sezione verticale fatta sulla linea punteggiata A B della fig. 1, essendo aperto un battente; da ultimo nella fig. 4, vedesi la stessa sezione essendo chiuso il

Suppl. Diz. Tecn. T. XF.

battente. Le stesse lettere indicano sempre gli stessi oggetti. *a* è il lato esterno e *b* l' interno della traversa orizzontale su cui sono appoggiati i battenti; *c* è lo stipite del battente a destra *d*; *e* la cerniera inferiore che unisce quelle due parti; *f* un pezzo del battente sinistro che mostra le varie parti onde parleremo; *g h* due pezzi verticali adattati ai ritti di mezzo dei due battenti, che addontansi l' uno con l' altro quando la finestra è chiusa, questa impostatura tiene luogo della solita delle invetriate comuni; *i* regolo di ottone incastrato in tutta la lunghezza della traversa *a b*, e contro al quale viene a poggiare l' estremità inferiore della invetriata che è ivi convenientemente incavata a tal uopo; questo regolo *i* termina alla parte superiore, da un lato soltanto, con un piccolo piano inclinato che riceve l' altro regolo di ottone *k*, il quale vi cade sopra allorchando apresi la finestra; questo regolo *k* è attaccato a cerniera sopra occhi *l* fissati a determinate distanze sulla traversa *ab*; è lungo quanto questa traversa; *nn* sono due altri regoli parimente di ottone ed attaccati con viti alla parte inferiore dei due battenti *d ed f*; sono alti abbastanza per non toccare la cima del regolo *k*, quando questo poggia su quello *i*, come vedesi nella fig. 3, ma tuttavia tanto bassi da trattenere poi lo stesso regolo *k* quando la finestra è chiusa, come indica la fig. 4; *o* è un dente di ottone adattato lateralmente sul ritto di mezzo che appartiene al battente a destra *d*, e serve a rialzare il regolo mobile *k*; a tal fine quando questo dente avvicinasì al regolo *i*, comincia a toccare quello *k* (fig. 3) e lo conduce finò a che la finestra sia chiusa affatto (fig. 4). E da notarsi che il battente a sinistra *f* non ha dente come quello alla destra e si può chiudere senza bisogno di chiudere anche l' altro: se all' opposto se gli ponesse un dente, il battente destro

non potremmo aprire che nel caso in cui il regolo k fosse di due pezzi, ciascuno dei quali venisse rialzato dal suo dente relativo.

Nell'incavo fatto alla parte inferiore dei battenti avvi una scanalatura p (fig. 3 e 4) la quale impedisce che l'acqua giunga fino al regolo i ; se pure alcune goccioline, cacciate dal vento, penetrassero fra i regoli k , m , n , il che è quasi impossibile, giunte alla superficie dell'incavo incontrerebbero la scanalatura p , cadrebbero sul piano inclinato che è alla parte superiore della traversa a , b , e scenderebbero all'esterno passando sotto al regolo k ; donde risulta che la interna unione dei battenti contro al regolo i conservasi sempre asciutta, qualunque sia la quantità d'acqua che possa penetrare fra i due pezzi i e k . Attesa la disposizione dello stipite e così destro battente, l'acqua non può penetrare neppure da quella parte, poichè se attraversasse l'ostacolo q , giunta alla estremità di questa superficie si troverebbe arrestata dal regolo di ottone k , costretta a scolare da una parte o dall'altra di questo regolo e cadere sul piano inclinato della traversa a che la porterebbe al di fuori. Le stesse difficoltà che si oppongono al passaggio dell'acqua impediscono l'accesso anche all'aria.

L'altra maniera di aprire le invetriate è quella di farle scorrere entro scanalature ai lati, come all'articolo *Finestra* dicemmo, o facendo in guisa che aprano una metà del vano della finestra soltanto, sovrapponendosi una sull'altra, o, meglio, facendo che vadano interamente ad annicchiarsi nel parapetto della finestra lasciandola aperta totalmente. Abbiamo notati nel luogo sopraccitato i difetti di questa specie di invetriate che vengono dette *all'inglese*: hanno per altro il vantaggio di intercettare meno luce non avendo nel mezzo que' ritzi che ne tolgono buona parte, e di non occupare spazio alcuno della stanza allorchè

sono aperte. Tuttavia, come già ivi dicemmo, sono oggidì abbandonate, ad eccezione che in qualche bottega, e principalmente nei caffè e simili, dove per la frequenza della gente riuscirebbero incommode quelle che sporgono dal muro quando sono aperte. Il pronto logorarsi delle corde che passando sopra piccole pulegge servono, mediante contrappesi, a sostenere queste invetriate a qualunque altezza si voglia, è difetto gravissimo, e perciò molti amano meglio lasciare le invetriate libere, sicchè per alzarle abbiasi a vincere il loro peso, fissandole poi a qualunque altezza si voglia mediante due seghe dentate e due molle sui lati, come pei paraventi, o ad altezza sempre costante con un nottolino semplicemente.

Oggidì che la moda tornò in tanto favore gli archi a sesto acuto del gotico stile, non sarà discaro ai lettori conoscere il metodo suggerito da J. Hall per adattare le invetriate all'inglese alle finestre di così fatta figura, senza che formino quei due piani che ne scemano la bella apparenza e che danno all'aria più facile accesso. Descriviamo qui la disposizione dell'Hall tanto più volentieri in quanto che serve anche per le invetriate delle stanze e botteghe, nelle quali parimente piace e giova che tutte e due le parti dell'invetriata sieno sul medesimo piano.

Invece che il telaio della invetriata inferiore cammini entro scanalature praticate sul lato interno degli stipiti si fanno scorrere in queste due spranghe di legno, lunghe quanto è alta quella invetriata, alla parte superiore di queste spranghe attaccate esseudo le corde coi contrappesi. Aiuteranno a comprendere la disposizione imaginata da Hall le fig. 5 e 6 la prima delle quali mostra una sezione presa sulla metà della finestra, supposta levata l'invetriata inferiore per lasciar vedere una delle spranghe di cui parliamo, e la seconda una

veduta prospettica della finestra con la invetriata chiusa ed al suo posto. *aa* è la spranghetta che scorre nella scanalatura alla sua sommità vi è attaccata la corda e che va al contrappeso; tiene inoltre due incavi *bb* nei quali si annicchiano due regoletti *cc* attaccativi con una caviglia infilata alla loro cima inferiore, intorno alla quale possono quindi girare: l'altra cima dei regoletti *c* è attaccata sul fianco del telaio della invetriata inferiore. Quando questa è abbasso gli incavi *bb* corrispondono ad altri *dd* fatti negli stipiti della finestra; quindi i regoletti *cc* hanno la libertà di passare dai primi nei secondi, mantenendosi paralleli, e permettendo alla invetriata inferiore di porsi nello stesso piano dell'altra e di combaciare con la sua traversa superiore contro quella inferiore dell'altra, come vedesi nella fig. 2. Il piano delle traverse sul quale uniscono le due invetriate è inclinato in guisa da fare un angolo di 1 a 2 gradi maggiore del retto con i regoletti *cc*, il che produce l'effetto che quando la invetriata inferiore è abbasso mantensi chiusa pel suo peso, e che i regoletti *cc* si trovano sull'orlo o sulla parte più bassa dell'incavo *d*, servendo così in gran parte di puntelli ad impedire che il vento faccia dare indietro la invetriata. Per aprire la finestra basta tirare in dentro l'invetriata inferiore fino a che il suo telaio venga al di qua di quello dell'invetriata superiore, ed allora innalzarla, al che aiutano come al solito i contrappesi. Quando si è un poco alzata l'invetriata i regoletti *cc* non possono più passare dagli incavi *bb* in quelli *d*, e per conseguenza il tutto si trova nelle identiche circostanze di una invetriata all'inglese comune. L'inventore ebbe pel suo trovato la grande medaglia d'argento dalla Società delle Arti di Londra.

Quanto agli incastri da farsi sul lato interno dei telai delle invetriate, siccome

per lo più questi telai sono di legno, così si possono fare al pari di qualsiasi altro incastro, mediante quella specie di *Pialla*, particolare che dicesi *INCASATOIO*; inoltre siccome di raro le invetriate sono così piccole, o tanto grandi le lastre, che una di queste basti a riempierne il vano, per lo più vi si mettono varie lastre e si sostengono nel mezzo con regoletti ad incastro da ambe le parti, e che poggiano contro i lati della intelaiatura. Nei tempi andati facevasi uso di lastre di vetro assai piccole, spesso rettangolari, talvolta pur anche rotonde, e si sostenevano con strisce di piombo, le quali facevansi dapprincipio semplicemente con la fusione in pretelle di ferro con linguetta sagliente nel mezzo per formarvi l'incastro; siccome questi piombi riuscivano piuttosto grossi, così assottigliavansi passandoli fra due cilindri a guisa di laminatoio disposti, sicchè schiacciandosi perdessero alquanto in grossezza guadagnando in larghezza e in lunghezza. Quando per altro i vani delle invetriate avevano una certa grandezza, queste strisce di piombo non erano forti abbastanza per tener ferma la lastra, sicchè conveniva adattarvi bacchette di ferro sovrapposte cui si legavano con fili e che talvolta avevano anch'esse bisogno di essere rinforzate con altre bacchette diagonalmente disposte, che passavano quindi innanzi alle lastre. Di quanto cattiva apparenza simili invetriate riuscissero facilmente da questa descrizione si intende, ed oggidì appena qualche esempio se ne ritrova nelle case da molto tempo non restaurate, poichè questo metodo più non si segue nelle moderne invetriate neppure nelle case dei poveri. Talvolta per altro le strisce di piombo si facevano più ornate passandole per una trafilatura i cui guancioletti imprimevano loro più o meno eleganti modanature, e talvolta mettevansi le bacchette di ferro nell'interno stesso del piombo

fondendovelo sopra o facendolo in due pezzi e saldaudoveli sopra dappoi. Nella fig. 7 vedesi in A la sezione di una striscia di piombo fusa e passata pel laminatoio semplice; in B quella di una mezza striscia di piombo con modanature e con l'incavo per saldarla sulla bacchetta di ferro; in C la sezione di due di queste mezze strisce riunite e con la bacchetta introdottavi; la fig. 8 mostra la incrociatura formata nel punto ove queste strisce si incontrano.

Oggidi i regoletti che sostengono le lastre delle finestre si fanno quasi sempre di legno e talvolta di ottone o di zinco, e lavoransi o con l'incorsatoio, come i solchi dell'interno contorno del telaio, o meglio passandoli per una specie di trafilè appositamente disposte, per dare una idea delle quali descriveremo quella propostasi in Francia da Gian-Jacopo Leiris, la quale vedesi rappresentata nelle fig. 9, 10 e 11, in alzata laterale nella prima, trasversale nella seconda, e pel dissopra nella terza. *a* è un'intelaiatura di legno simile ad un banco di trafilè o di arganatore; *b* un telaio, la cui testa si vede più io grande nella fig. 12, e che tiene una vite di pressione al dissopra; avvi pure una doppia scanalatura ai lati interni di una specie di forcilla, entro cui scorrono i segnatoi *d* che tengono in cavo quello che vuolsi fare sui regoletti in rilievo. Il carretto *e*, mobile a saracinesca in due scanalature, tiene due specie di ganasce entro alle quali si ferma con viti di pressione la striscia di legno o di metallo da lavorarsi, cosicchè i segnatoi *d* vi premono sopra con forza e possono farvi i voluti incavi e rilievi. Al di sotto del carretto e nel mezzo di esso vi è un rotolo *g*, sul quale r avvolgonvi le due catene *h* ed *i* che fanno camminare il carretto nel senso che si vuole e ad ogni capo dell'asse *g* vi sono quattro aspe *k*, mediante le quali si gira: due puleggie *l*, *m* sostengono le catene *h* e *i* e ser-

vonò loro di punto d'appoggio quando tirano il carretto e. In tal guisa possono lavorarsi, oltre che i regoletti sottili anzi-detti, anche i lati dei telai delle invetriate, facendo il tutto anzichè di legno, di ferro, di zinco, di ottone o di qualsiasi altro metallo, con molta leggerezza ed eleganza.

(R. PARVIN — HALL — GIAN JACOPO LEIRIS — G^{MM}.)

INVETRIATO. Sorte di scultura od opera di terra cotta, liscia e lucente, come i vasi invetriati, il cui segreto, posseduto già da Luca della Robbia, è affatto perduto.

(ALBERTI.)

INVETRIATO. Liscio e lucido come vetro.

(ALBERTI.)

INVETRIATO. Chiuso con vetri.

(ALBERTI.)

INVETRIATURA. Quella coperta che si applica sulle stoviglie per renderle impermeabili. La sua composizione è variabilissima dovendosi appropriare alla materia su cui la si mette, ma consiste sempre in ismalti metallici o terrosi. Deve essere fusibilissima per istendersi bene liscia e senza screpolature sulle stoviglie, la pasta delle quali non può andare soggetta ad un alto grado di calore. Gli ossidi di piombo, cioè il liturgio ed il minio, sono quelli che le comunicano cosiffatta proprietà, ma la rendono in pari tempo soggetta ad un guasto che le dà una cattiva apparenza, e riescono spesso nocivi alla salute. Queste invetriature sono talvolta trasparenti, tal altra colorite di bruno, di verde, di un bianco opaco od altro simile colore. La difficoltà della loro fabbricazione consiste nel far sì che riuniscano diverse qualità che di raro si combinano insieme, quali sono la economia, la bellezza, la durata, la salubrità, ed una fusibilità adattata alla specie di vasellame su cui si hanno a porre, abbisognando, finalmente, in principal modo che si dilatino e si contraggano

nella stessa proporzione che in terra delle stoviglie aciocchè non iscrepolino.

Quasi tutte le vernici o invetriature si applicano per immersione; gli oggetti, resi più solidi e più assorbenti da una mezza cottura preliminare, vengono immersi in un' acqua che tiene sospesa la vernice, e che penetrandoli, li cuopre di uno strato eguale di vernice. Alcune invetriature si applicano anche con l' aspersione della vernice polverizzata; altre ve ne sono finalmente, ma in piccolo numero, che si mettono col pennello, e tutti poi i ritocchi di vernice, prima o dopo la cottura, si eseguisciono con questo ultimo espediente. Vi è ancor a una specie di vernice comune a molte stoviglie, l'applicazione della quale è affatto diversa da quella delle precedenti, e questa è il sale marino col quale s' inverniciano parecchie specie di maioliche poco fusibili e specialmente i gres. (V. MAIOLICA, PORCELLANA, SMALTO, STOVIGLIE.)

(BRONGNIART.)

INVETRIATURA dei vasi di ghisa. Da molto tempo l' uso della ghisa si estese alla fabbricazione degli utensili da cucina, ma la facilità di ossidarsi di quella materia rese necessario di guarentirne l' interno dalla ossidazione, imperocchè la ruggine che si formava, se non era uociva, contraria riusciva a quella nettezza che nella preparazione dei cibi richiedesi. Agli articoli FERRO e GHISA si è detto come siasi giunti a questo scopo mediante la STAGNATURA, ed a quella parola avremo occasione di tornare sullo stesso soggetto. Parecchi smalti ed invetriature vennero eziandio più volte proposti per questo oggetto, ma in generale erano tutti soggetti a scagliarsi ed iscrepolare più o meno. Una superiorità in tale proposito acquistata avevanoasi la Germania, ma i metodi ivi impiegati per applicare sugli utensili da cucina di ghisa uno smalto stabile e scevro di so-

stanze dannose alla salute eransi tenuti segreti nelle officine. Soltanto sul finire del 1840 esatti documenti fecero conoscere la maniera di operare su questo ramo nuovo ed importante dell' industria, e tosto G. Lampadius, professore di metallurgia a Freyberg, e Flach e Keil di Vienna nell' Austria, si affrettarono di pubblicarla. Togliendo dall' una di queste descrizioni ciò che all' altra mancasse speriamo di poter fare a sufficienza conoscere le pratiche di quest' arte.

I vasi od altri oggetti che si vogliono invetriare, se si vuole che abbiano una conveniente durata, devono farsi con ghisa dolce, omogenea e non porosa, e Lampadius avverte che debba essere grigia ed a grana piuttosto minuta; inoltre non devono presentare screpolature, pulicche, paglie od altri difetti nocivi, devonsi rifiutare quelle fragili a caldo e non impiegare per quanto è possibile che le ghise più pure e più fine, che sono le migliori per questo oggetto e con le quali la operazione più sicura riesce. Secondo lo stesso Lampadius una cazzaruola della tenuta di 4, ^{lib.} 67 di acqua non dee pesare più di 1, ^{lib.} 87.

Gli oggetti scelti diligentemente con queste avvertenze vengono assoggettati ad una preparazione preliminare che consiste nello spogliarli con sabbia o con una lima di tutte le sostanze straniere, come terra, argilla, scorie o carbone che vi aderissero meccanicamente. Se si dubita che la loro superficie possa essere stata a caso od a bello studio unta od impregnata con qualche materia grassa, si devono assoggettare al calor rosso incipiente per levar loro quelle impurità; ma d' ordinario questa operazione non è necessaria.

Dappoichè vennero in tale maniera liberati meccanicamente dalle sostanze straniere che vi aderivano possono essere avvivati. Adoperasi per questa operazione l' acido acetico, e Lampadius suggerisce

quello che ottiensì dalla distillazione del legno di faggio, chiarificato ed allungato con alquanto acqua. Flach e Keil, osservano, in questo proposito, che, quantunque quest'acido acetico realmente sia il più economico, nondimeno non si può il più delle volte adoperare, perciò che quando è a basso prezzo contiene ancora delle parti eterree, oleo-empireumatiche e resinose, le quali impediscono che l'avvivamento sia perfetto e nucono quindi grandemente alla invetriatura. Non si può adunque adoperarlo se non dopo averlo diligentemente rettificato, ed in allora il vantaggio della sua economia è per lo meno grandemente diminuito. Perciò adoperasi in generale di preferenza l'aceto ottenuto dal vino, dalla birra, dalle frutta o dai grani, quest'ultimo essendo anzi il più conveniente nei paesi dove l'aceto del vino riesce molto costoso. Se lo prepara trattando i grani assolutamente alla stessa maniera come si fa per la distillazione delle acqueviti (V. quella parola) se non che si lascia che la fermentazione spiritosa perfettamente si compia ed aspettasi che si stabilisca la fermentazione acetica, la quale si favorisce con artificiale innalzamento della temperatura.

Gli oggetti preparati meccanicamente a quel modo che si disse in addietro vengono immersi in questo liquore acido con l'apertura volta all'insù quando sieno vasi cavi, affinchè i gas che si formano possano svolgersi liberamente. Quando il lavoro dee camminare attivamente se lo accelera mantenendo la temperatura del liquore acido ai 25 o 30° centigradi. Giova altresì levare gli oggetti sei ore dopo la immersione, poi asciugarli con pannolino grossolano e tuffarli di nuovo nel liquido, al qual modo si favorisce l'azione dell'acido che è quella di spogliare la superficie del ferro dallo strato ferruginoso che vi si depone continuamente in forma

di melma nerastra. Keil e Flach stabiliscono che con l'innalzamento di temperatura anzidetto dieci a dodici ore bastino per l'avvivamento, essendo il liquore composto con 60 litri di grano macinato, 141 litri di acqua tiepida e mezzo chilogramma di lievito o di altro eccitatore della fermentazione. Le indicazioni date da Lampadius in questo proposito sono alquanto diverse: dappoichè egli dice invece che con quella stessa temperatura occorre lasciare gli oggetti in digestione nell'acido per quattro giorni, affinchè tutto l'ossido di ferro che aderisce all'interno si trovi disciolto. Osserva che quell'acido, il quale ha servito una volta può adoperarsi nuovamente insieme con altro fino a che sia interamente saturato e che allora si vende ai tintori che lo adoperano per fare il color nero, venendo ad essere in tal guisa compensata quasi interamente la spesa dell'acido.

Dopo che i vasi od altri utensili vennero avvivati come si è detto, tolgonsi gli uni dopo gli altri dal liquido ed immergonsi tosto in acqua tiepida, poscia soffregansi diligentemente con un grosso cencio e sabbia, o, secondo Lampadius, con calce, in guisa che la loro superficie che deve essere smaltata sia perfettamente bianca e netta. Quanto più diligentemente si eseguisce questo smettimento tanto più si è certi della solidità e durata dello smalto che si applicherà alla superficie. Falso è quindi che, come molti avevano annunziato, giovi coprire i vasi di uno strato di ossido di ferro assoggettandoli all'azione dell'acido nitrico debole, poichè all'opposto, il ripetiamo, quanto meglio sarà smaltata la superficie tanto meno lo smalto sarà soggetto a scagliarsi. I vasi lavansi ancora due o tre volte nell'acqua pura e soffregansi entro di quella avendo grande cura in questo risciacquamento che gli oggetti non rimangano più di cinque a dieci secondi fuori del liquido, poichè altrimenti

caricherebbersi di uno strato d'ossido giallo di ferro il quale è estremamente nocivo, poichè impedisce allo smalto di aderire alle superficie sulle quali si sovrappone. Quegli oggetti che non fossero perfettamente avvivati mettonsi a parte per trattarli di nuovo con l'acido. Gli altri perfettamente snettati e liberati affatto dall'acido portansi in un'acqua pura e chiara affinchè non si coprano di alcuna macchia di ruggine e vi si lasciano fino al momento in cui si dee applicarvi la invetriatura. Tuttavia anche nell'acqua di fiume la più pura, deponesi sul metallo bianco un sottile strato giallo polverulento, il quale per altro debolmente aderisce e che si stacca alquanto prima di passare all'applicazione dello smalto soffregando in acqua pura gli oggetti da invetriarsi. Tutte le operazioni fin qui descritte si fanno di preferenza in tine di leguo.

Lo smalto che dee produrre la invetriatura è formato di due composti vitrei diversi, il primo dei quali chiamasi la *coperta*, e la *vernice* il secondo.

La coperta è formata di silice, di borace e di argilla, i due primi oggetti si vetrificano insieme; l'argilla serve come di legame per dare alla massa polverizzata una certa consistenza e rendere opaco lo smalto.

I materiali che si possono impiegare quanto alla silice sono il quarzo puro e scevro di ferro, il cristallo di rocca, la silice piromaca pura e senza miscuglio di calcare, i ciottoli e sassolini di fiume bianchi, puri e che non presentano indizio alcuno di coloramento; finalmente, in mancanza di queste materie silicee di prima qualità, la sabbia bianca perfettamente lavata e depurata. Le rocce quarzose devono primieramente essere con diligenza lavate e fatte arroventare al fuoco, quindi immerse in acqua pura contenuta in vasi ben netti. Queste pietre, rese in tal modo assai fragili,

vengono poste in mortaio di pietra ed ivi ridotte in grani grossi quanto una lente; poscia mettonsi in un mortaio di porcellana invetriata, od in un mulino con macina di gres duro a grana grossa, per essere ridotte a secco, o meglio bagnate, in polvere quasi impalpabile, quindi in polvere di estrema finezza mediante la levigazione e la decantazione nell'acqua. Se nel mulino, nella calcinazione od in qualsiasi altra circostanza non aggiungesi ferro a questa polvere, non assoggettasi allora a verun' altra depurazione; ma se, per mancanza dei convenienti apparati, si è costretti di acciaccare o polverizzare il quarzo in mortai o ciotole di ferro, bisogna mettere questa polvere per qualche tempo in digestione nell'acido idroclorico diluito, coadiuvando, se occorre, l'azione col calore. In tal caso dopo vari lavacri consecutivi, quando le acque di questi non danno più indizio di acidità, questa polvere di silice ridotta al grado necessario di purezza, dee comparire scolorita pienamente (a). Per garantirla dalla polvere serbasi in vasi di terra o di legno ben netti.

Quanto al borace si adopera quello comune raffinato del commercio, il quale riducesi in polvere e si passa attraverso un fino setaccio per ridurlo in polvere impalpabile, che poi conservasi asciutta in vasi di vetro diligentemente otturati.

L'argilla da preferirsi è quella pura, bianca e che conservasi tale anche dopo la cuocitura, e specialmente quella di Passau; tuttavia qualunque altra argilla che

(a) Utilissimi per quest'uso principalmente sarebbero gli aghi silicei, i quali, come osservò l'amico nostro Gio. Domenico Nardo, costituiscono il tessuto solido di alcuni spongioli, e trovansi in gran copia, dando naturalmente la silice purissima in minutissimi aggetti. (V. SILICEA).

non contenga magnesìa, che sia bianca e possegga la maggior parte delle qualità di quella che abbiamo indicata, può con vantaggio adoperarsi. Se la polverizza dopo averla fatta seccare all'aria; si staccia, stemperasi in grande quantità di acqua pura per farne una specie di latte, e si decanta nel solito modo, ma con molta diligenza per non lasciarvi la menoma quantità di sabbia o di parti indissolte. L'argilla lavata in tal guisa si lascia deporre in quiete, decantasi l'acqua che sopraffiora e se la fa asciugare alla temperatura dell'acqua bollente. La si esamina allora con acido solforico od idroclorico per vedere se svolge acido carbonico, nel qual caso non potrebbesi adoperarla.

Le proporzioni in cui si mescono questi ingredienti per formare la coperta trovansi diversamente indicate nelle due descrizioni che qui riuniamo: in quella di Flach e Keil, che spiega più minutamente ogni cosa, è come segue. Mesconsi intimamente e si macinano insieme, mediante un grosso macinello, cinque parti in peso della silice preparata allo stato di polvere secca, come si è detto, con otto parti di borace polverizzato. Portasi il miscuglio in un crogiuolo di fusione di terra refrattaria, rotondo ed alquanto alto, che riempiesi a metà solamente, chiudesi col suo coperchio ed introducesi in un fornello a muffola che possa portarlo al calore rovente oscuro. In capo a dieci o quindici minuti il borace che si è fuso nella sua acqua di cristallizzazione si impossessa della silice e si rigonfia. Allora la massa non dee più portarsi che alla temperatura necessaria per mantenerla in fusione, e quando più non vi si scorge alcun movimento versasi in un piatto ben netto di terra, poscia si carica di nuovo il crogiuolo; il miscuglio di silice e borace si riscalda, colasi e si continua in tal guisa fino a che abbiasi una tale quantità di questa massa calcina-

ta che ridotta in polvere finissima basti a riempire, fortemente compressa, i 5/6 dello stesso crogiuolo. Copresi allora questo con un disco di terra, per evitare qualunque lordura, quindi introducesi nella muffola del fornello che riscalda con legna, carbone, carbon fossile, coke o torba, fino a che la temperatura sia prossima a quella cui si fonde l'ottone. Lasciasi per un'ora il crogiuolo esposto a questo calore uniforme e continuato, od in proporzione di più quando le masse oltrepassino un chilogramma e mezzo. Levasi allora il crogiuolo così rovente dal fornello, e si lascia esposto all'aria fino a che si raffreddi compiutamente, spezzandolo allora con precauzione. La massa semifusa trovasi solitamente schiacciata in forma di loppa cavernosa, simile alla pomice, e per conseguenza non vitrea e poco dura. Vi si levano con la lima tutti i frammenti di crogiuolo che le fossero rimasti aderenti, e poichè venne così depurata, riscalda al rosso oscuro in una ciotola di terra e tuffasi nell'acqua fredda. Divenuta essendo allora friabilissima se la pesta prima in un mortaio di pietra, poscia in un mulino a macina di pietra dura che tiensi diligentemente snettato, e se la riduce sott'acqua in polvere quanto più fina è possibile. Sospendesi poscia questa polvere nell'acqua e la si decanta per averne le parti più fine, ed il residuo, cioè le parti più grossolane che riuniscono in fondo all'acqua, riportasi nel mulino. Questa polvere dopo lavata e seccata deve essere scolorita, ed, assoggettata al fuoco più vivo del cannello, dee fondersi in una perla simile all'opale. Questa polvere è quella che forma la base dello smalto e che si mesce con un quarto del suo peso dell'argilla secca onde si è precedentemente parlato, in guisa che cinque parti di questo miscuglio consistono di quattro della base dello smalto ed una di argilla. Queste sostauzo

si devono intimamente mescolare così asciutte in una ciotola di gres o di porcellana e tenere riparate dall'umidità in vasi di vetro o di terra.

Secondo Lampadius invece la coperta componesi fondendo un miscuglio di 30 chilogrammi di sabbia con 12 di borace calcinato, al quale si aggiungono altri 5 chilogrammi di borace dopo la fusione, sicchè la massa totale risulta di 47 chilogrammi. Ogni nove parti di questo composto se ne aggiunge una di argilla in polvere. Si vede che in questa ricetta le proporzioni della silice e della argilla sono molto minori.

L'applicazione della coperta sulla superficie interna degli oggetti non è cosa facile, e fa duopo affidarla ad operai che ne abbiano fatta la pratica, affinchè lo strato dell'invetriatura sia ben uguale per tutto e non troppo grosso nè troppo sottile. Ecco in qual guisa questa operazione si faccia.

Mettesi la polvere destinata a fare la coperta in un vaso nettissimo di porcellana o di ferro invetriato e vi si agita e stempera con una spatola di legno ben netta in acqua felpata tiepida o lasciata raffreddare fino a 38 o 40° dopo averla prima fatta bollire. Questo miscuglio si diluisce d'acqua poco a poco, agitando continuamente, fino a che acquisti la consistenza dello sciolpo di zucchero comune. Continuasi ad agitare mantenendo una temperatura uniforme fino a che sia impossibile scorgere il menomo grumo o groppo nella massa. Deesi aver cura di non oltrepassare in questa operazione la temperatura di 45° e di non rimanere al disotto di quella di 37 a 38°. In generale preparatisi una quantità del miscuglio proporzione al numero degli oggetti che si vogliono invetriare ad un tratto. Così tre chilogrammi della coperta in istato polveroso con la quantità d'acqua

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

bastante a dare loro la consistenza indicata, stemperati in un vaso della capacità di 4 a 5 litri, bastano per invetriare 50 vasi o cazzuole, ciascuno della tenuta di 1,5 a 2^{lit.}. Preparata così questa massa, e tenuta a temperatura uniforme, ed agitata continuamente per impedire che depongasi al fondo, si può accingersi ad applicarla sugli utensili da invetriarsi.

Prendonsi questi oggetti dall'acqua in cui eransi conservati, lavansi e snettansi per l'ultima volta, si asciugano con un ceocio ben netto, poi si fanno scaldare nella muffola del fornello in fino a che acquistino una tinta violacea su tutta la parete bianca e bene snettata che si vuole invetriare. Toglonsi allora rapidamente e lasciansi raffreddare fino a circa 75 a 80° centigradi. Questo innalzamento di temperatura ha per iscopo di scacciare fino i menomi indizii dell'acido vegetale adoperatosi per avvivare, ed li togliere qualunque umidità. Prendesi allora con un cucchiaino profondo e ben netto della poltiglia anzidetta, mantenuta sempre alla temperatura di 40 a 45° e tenuta sempre agitata, e se la versa nel vaso da invetriarsi tosto che questo sia ridotto alla temperatura di 75 a 80°. In un vaso della anzidetta capacità si versano 15 a 16 centilitri di poltiglia, la quale, mediante un pennello ben netto, quanto ruvido e duro, si stende e soffregasi sul fondo, sulle pareti e sulla superficie dell'oggetto, in guisa che venga prontamente a contatto perfetto con le parti che si devono invetriare mentre quelle sono ancora calde. Continuasi a stendere e stropicciare la poltiglia a quel modo fino a che l'oggetto sia presso che raffreddato. Quando è disceso alla temperatura del corpo umano, cioè di 30 a 36° gradi, cessasi dallo stropicciare col pennello, si fa scolare l'eccesso di poltiglia che trovasi ancora nel vaso, inclinando questo in varie posizioni relativamente alle parti da

invetriarsi acciò rimangano tutte coperte in maniera uniforme. Ciò fatto, capovolgesi il vaso tutto ad un tratto in guisa che stiasi orizzontalmente con la bocca volta all'ingiu', poscia lo si gira da destra a sinistra e viceversa, battendo sull'esterna parete con un pezzo di legno grosso circa 27 millimetri e lungo 25 a 30 centimetri a fine di agevolare l'uguale scompartimento della poltiglia e lo scolo di quella che vi è in eccesso, la quale raccogliesi in un vaso ben netto, al disopra del quale si fa sgocciare quello da invetriarsi.

Se si vede che la poltiglia abbia a sufficienza guernito l'intero dell'utensile, vale a dire che vi lasci uno strato, la cui grossezza varii da 2,6 fino ad 1,5 millimetri, secondo il volume e le dimensioni degli oggetti, capovolgonsi questi prontamente per tornarli con la bocca all'insù, quindi col pezzo di legno battesi sulla sua superficie convessa fino a che la poltiglia comparisca all'occhio perfettamente uniforme. Giunti a questo segno si leva via questa sull'orlo per un'altezza di circa 5 millimetri, asciugando con un pezzo di cuoio un po' sodo. Finalmente per compiere la uguale distribuzione dello smalto si danno ancora alcuni colpi col pezzo di legno intomo alla parete esterna. A quel momento la poltiglia onde è intonacato il vaso dee aver la consistenza del miele, e talvolta anche maggiore, ma essere ancora umida, a fine di trattenere con forza la vernice in polvere onde si asperge.

La composizione della vernice suggerita nelle due descrizioni è affatto diversa. Daremo, come facemmo per la coperta, prima quella di Flach e Keil, l'altra di Lampadius dappoi. Secondo i primi adunque, la vernice consiste in un vetro composto di silice, soda e borrace. La silice ed il borrace si preparano alla stessa maniera che precedentemente si è detto. Il

carbonato di soda depurato e cristallizzato si spoglia dapprima dalla maggior parte della sua acqua di cristallizzazione facendolo arroventare in un crogiuolo di terra ben netto od in una ciotola che si introduce nella muffola di un fornello portato al rosso oscuro. Questa soda così calcinata si polverizza, si passa per setaccio di seta e serbasi in un vaso netto riparato dall'umidità.

Prendonsi sei parti di silice, tre di borrace e due di soda, il tutto in polvere, come si è detto, e si mescono a secco diligentemente in una ciotola. Per iscacciare compiutamente l'acqua di cristallizzazione del borrace e della soda che trovansi in questo miscuglio, e prima di fondere quegli ingredienti versansi in un crogiuolo netto di terra od in una ciotola che introdicesi nella muffola; portansi al rosso oscuro, e sostiensì questa temperatura in fino a che non si veggia più sobbollimento o rigonfiamento. Dopo questa calcinazione il miscuglio si riduce di nuovo in polvere finissima e si introduce fortemente compresso in un crogiuolo della tenuta di 1 a 2,5 chilogrammi di materia, se lo copre diligentemente, poi fonde si ad un fuoco dolce a principio, che in capo ad una mezz'ora portasi al più alto grado. Quest'ultima temperatura esser dee presso a poco media fra quelle cui fonde si il rame ed il ferro; vale a dire ad un dipresso, quella che suolsi ottenere nelle fornaci da vetro comuni. Si scorge essersi regolarmente mantenuto questo grado di calore quando la vernice è cangiata in un vetro scolorito in tutta la sua massa, perfettamente cristallino, compatto ed omogeneo, senza pulliche, nè macchie. Se si è adoperato un crogiuolo di capacità non minore di 1^{chil.},5 a 2^{chil.},5, quando il vetro è in questo stato si può versarlo nell'acqua chiara e pura; ma quando si fondono minori quantità, si lascia raffreddare il vetro nel cro-

giuolo che poi si rompe, passandosi quindi allo smettamento, alla calcinazione ed ai lavaci e decantazioni della massa di vetro, come si è indicato per la coperta. La massa della vernice del grande crogiuolo, raffreddata ad un tratto per l'istantanea immersione nell'acqua, diviene abbastanza fragile per poter essere pestata in un mortaio di pietra, quindi ridotta in polvere; poscia passata pel mulino ed ivi portata ad estrema finezza, lavandola poscia e decantandola, come si è detto, per raccoglierne le porzioni più tenui che si asciugano dopo averne fatto sgocciare l'acqua, e serbansi in vasi netti guarentiti da ogni sozzura.

Lampadius suggerisce invece di preparare la vernice con 80 parti di loppe degli alti fornelli, opache, ben fuse e verdastre, dieci parti di potassa depurata, 5 di borraee calcinate, e 5 di ossido bianco di stagno ottenuto con l'acido nitrico. Dice inoltre che talvolta traggonsi dagli alti fornelli certe loppe di apparenza fosca, le quali, mesciute con 0,10 di feldspatue 0,05 di borraee, danno una bella vernice di un leggero colore verde azzurastro. Entrambi questi composti si preparano fondendoli in una padelletta da vetrai, poi colansi nell'acqua, ivi si pestano, si lasciano deporre, poi si fanno asciugare e portansi all'officina in polvere esilissima.

La vernice, preparata in uno dei modi che si è detto, e ridotta in polvere di una estrema finezza, mettesi in un sacchettino di tela battista, il cui fondo è tenuto teso da un anello di ottone, e cui si dà un movimento a scosse di alto in basso, tenendolo 10 a 12 centimetri al di sopra dell'oggetto, e spargesi così nell'interno dell'utensile intonacato con la coperta che si fa girare in ogni verso. Si continua a spargere questa vernice in polvere fino a che si veggia che tutte le parti intonacate dalla coperta ne sieno asperse e trovinsene

ricoperte uniformemente di uno strato grosso 2 millimetri circa. Tutta la polvere di vernice che è appena aderente si staccerebbe allora se si agitasse o battesse l'oggetto da invetriarsi che durante l'operazione si è raffreddato. Lo si prende adunque leggermente e se lo porta in un luogo riscaldato per far tosto evaporare l'umidità che tuttora rimane nella coperta e nella vernice. Quando si scorge che non isvolgesi più vapore, riscalda si l'oggetto ad una temperatura che poco a poco s'innalza fino a 100° C.; tienesi a questo punto 10 a 15 minuti e l'applicazione dello smalto compiuta.

Preparatisi così con la loro coperta e con la vernice gli oggetti da invetriarsi, si passa alla cuocitura dello smalto, e Lampadius suggerisce di guarentire l'esterno dalla ossidazione durante la fusione dello smalto, mediante un intonaco di tre parti di grafite in polvere ed una parte di argilla stemperata in una soluzione di colla forte od anche di catrame di carbon fossile. I vasi con questa preparazione a senza, recansi quindi alla fornace.

Il Lampadius descrive più specialmente il modo di cuocere gli oggetti di assai limitata graviezza nel modo seguente. Il fornello compoiesi di una capacità cilindrica guernita di grata che termina in un cannuolo, il quale stabilisce una forte corrente. L'interno è guernito di 5 sostegni o pilastrini che dir si vogliano, ciascuno dei quali è alto 2,™27, ha il diametro di 1,™70 e può contenere sei cazzuole della capacità di 5 a 6 litri. Ogni pilastro poggia sopra una base circolare di pietre cotte portata dalla grata; l'uno di essi è nel centro e gli altri quattro sono disposti all'intorno per guisa da lasciare fra loro uno spazio sufficiente a ricevere il carbone. Le cazzuole mettonsi l'una sull'altra, sicchè le cinque inferiori copransi col loro fondo e quella superiore è capovolta e serve

di coperchio alla seconda. Quando il fornello è così caricato versasi del carbone di legna dolce tutto intorno alle cazzuole e lo si accende, avvertendo che gli oggetti di ghisa non fendansi per l'azione del fuoco. Incominciassi da un fuoco mite che poi si innalza fino al segno della fusione dello smalto, e quando questo è ben fuso chiudesi il registro del camino e l'apertura del ceneraio, affinché il fornello gradatamente fino al giorno appresso vadasi raffreddando. Con questa cautela si evita lo screpolamento della vernice ed il fendimento dei vasi. Questa operazione dura da 12 a 14 ore e si termina smettendo gli oggetti con lo scalpello e la lima.

Lo stesso Lampadius dice che pei vasi di forma differente e più grandi delle cazzuole occorre un' altra disposizione del fornello, come sarebbe un fornello a muffola od a riverbero, ed in tal caso Flach e Keil suggeriscono di operare come segue. Prendonsi con precauzione gli oggetti intonacati della coperta e della vernice e ben seccati, con una tanaglia che, per maggiore facilità, varia di forma secondo quella degli oggetti da invetriarsi, e le cui braccia hanno per lo meno un metro di lunghezza, e con questo utensile portansi in un fornello a muffola di ferro chiusa con una piastra di grosso lamierino e portata al calore della fusione dell' ottone. Dispongonsi ivi i vasi ordinatamente e si osservano per una piccola apertura di 5 a 6 centimetri quadrati fatta nella porta; tostochè sono giunti al rosso bruno, apresi la porta, afferransi gli oggetti e si fa loro descrivere un mezzo giro, di modo che la parte che era volta verso la porta guardi verso il fondo della muffola dove il calore suol essere più forte. Questo movimento degli oggetti, la cui bocca è sempre volta all' insù, dee farsi con precauzione e senza scosse, attesochè la vernice non è ben fissata per anco e potrebbe staccarsi. A poco

a poco gli oggetti arroventansi; si fanno allora girare un' altra volta per scomparire ugualmente il calore, e quando si è giunti a quel punto la vernice aderisce con forza sufficiente per poter mettere gli oggetti sul fianco, volgendoli con la base verso il fondo della muffola e con la bocca verso la porta di quella. È da notarsi che dopo ogni movimento dato agli oggetti la porta deesi nuovamente rinchiudere. Quando si vede attraverso l'apertura della porta che la vernice divenne liscia, vale a dire che è sul punto di colarsi, volgonsi allora gli oggetti per guiso che il lato della parete ove è già fusa e che suol essere quella inferiore o volta all' ingiù, perchè ivi il calore è più intenso, sia all' opposto rivolta verso l' alto. Siccome però con un solo capovolgimento la vernice non cola ancora simultaneamente ed uniformemente, così è indispensabile ripetere più volte questa operazione. L' esperienza insegna il numero delle volte che si hanno a rivoltare i pezzi. Il luogo dove la vernice si suol fondere più tardi è sul fondo dei vasi, imperocchè questa suol essere la parte più grossa di essi e quella, per conseguenza, dove più lentamente riscaldansi. Allorquando lo smalto è divenuto abbastanza scotrevole, il che si conosce, al trovarsi uniformemente invetriata tutta la superficie preparatasi con lo smalto, levansi senza ritardo gli oggetti dalla muffola e lasciansi raffreddare spontaneamente. Mentre sono ancor caldi a 110 o 112° C. suolsi coprire l' esterno, vale a dire quella superficie che non è invetriata, con una vernice nera che prontamente si ascinga, si raffredda insieme col vaso e gli dà un' apparenza più bella e piacevole all' esterno, massime quando trattasi di vasi da cucina.

Quando l' invetriatura è riuscita bene sembra presso a poco bianca, con un leggero riflesso grigiastro, e deve essere perfettamente coperta in tutti i punti della

vernice; non dee scropolare col raffreddamento nè presentare pulizie o macchie colorate di qualche grandezza.

G. Lampadius suggerisce inoltre i seguenti mezzi per preservare dalla ossidazione la ghisa, i quali qui riferiamo, perciocchè potrebbero forse servire invece della suaccennata vernice a guarentire l'esterno dei vasi invetriati. L'acqua che si adopera nell'Inghilterra per brunire la ghisa è composta di una parte di acido nitrico della densità di 1,25, di una parte di spirito di nitro dolcificato, che è un miscuglio di acido nitrico e d'alcole, di 8 parti di alcole, di 2 di cloruro di ferro e 4 di solfato di rame. Stendesi questo miscuglio sul ferro caldo e dopo qualche tempo rinnovasi l'operazione; si forma una combinazione di ossido di ferro e di rame metallico che aderisce con forza alla ghisa avvivata dapprima. Questa preparazione serve a proteggere i cannoni ed altri oggetti di ghisa dall'azione dell'umidità e da quella dell'acqua marina, e nell'Inghilterra bruniscono anche in tal guisa le canne dei fucili dell'armata. Al dire di Marillac il ferro si abbronzia perfettamente bene mediante vari strati di una soluzione idrocloro-nitrica di niccolo.

(G. LAMPADIUS — FLACH — KEIL.)

INVETARE, INVETIRE. Divenire vicio cioè rancido, stantivo.

(ALBERTI.)

INVILUPPO *del cilindro delle macchine a vapore.* Nelle macchine eseguite da Watt il cilindro principale in cui cammina lo stantuffo motore vedesi a doppie pareti, chiuso cioè in una specie di inviluppo entro al quale circola il vapore che proviene direttamente dalla caldaia. Malgrado l'esempio di quell'abilissimo costruttore, questo sistema spesso vedesi abbandonato, e si è anzi preteso che in luogo di recare una economia di combustibile questo inviluppo ne aumentasse il

consumo, a motivo del maggiore raffreddamento che proveniva dalla superficie più estesa esposta all'aria. È forse perciò che alcuni meccanici pensarono a far circolare nell'inviluppo il vapore all'uscire che fa dal cilindro per passare nel condensatore. Ultimamente L. Thomas e C. Latrens ingegneri francesi credono aver potuto mostrare essere vantaggioso il riempire a preferenza l'inviluppo col vapore che viene dalla caldaia. Osservano egli che quando incominciassi a porre in moto una macchina senza inviluppo di vapore il cilindro che è freddo condensa sull'interna parete una parte del vapore che arriva, fino a che la temperatura si sia equilibrata. Cangiando allora la posizione del distributore, il cilindro trovasi in comunicazione col condensatore e le goccioline di acqua che coprono la sua parete non trovandosi più sottoposte che alla debolissima tensione di circa un decimo d'atmosfera, che è quella del condensatore, tendono ad evaporarsi, togliendo al cilindro il calore che loro è necessario per questo fine. Un tale effetto ripetesi successivamente e va sempre diminuendo a misura che le pareti del cilindro acquistano in tutta la loro grossezza la temperatura del vapore, ma anche quando la macchina è in piena attività si formano di queste goccioline pel raffreddamento che l'aria esterna produce e vi ha quindi sempre una piccola si, ma continua dispersione di calorico per questa inutile vaporizzazione e condensazione successiva. A questo inconveniente riparano in parte gli inviluppi di sostanze che mal conducano il calorico, ma non lo tolgono del tutto. Quando invece il cilindro ha un inviluppo di vapore questo manterrà necessariamente le pareti sempre a temperatura costante, e neppure avverrà che vi si formino goccioline, poichè il vapore della caldaia amplamente supplisce al raffreddamento prodotto dal contatto dell'aria esterna.

Il far passare nell'inviluppo il vapore dopo che ha agito nel cilindro prima che passi al condensatore a nulla giova, imperocchè allora quel vapore espandendosi istantaneamente non ha più che la temperatura stessa del condensatore, vale a dire 38 a 40 gradi. Lo stesso è pure nelle macchine senza condensatore ove la differenza della temperatura invece che essere di 102 o 103 a 40, è di 150 a 100, avvenendo del pari il fenomeno della formazione delle goccioline e della successiva loro pronta evaporazione.

Gli ingegneri francesi osservarono distintamente questo fenomeno in una macchina a cilindro di vetro, ed in prova dell'economia dall'inviluppo prodotta, aggiungono che nelle macchine di Cornovaglia nell'Inghilterra, ove l'inviluppo abbraccia non solamente le pareti verticali del cilindro, ma anche il fondo ed il coperchio di esso, essendo poi il tutto fasciato di legno o di altre sostanze mal conduttrici le macchine ottengono un grande effetto di economia del combustibile. Fecero inoltre esperimenti diretti sopra una macchina del sistema di Wolf a due cilindri e della forza di 30 cavalli, dove erasi fatto passare nell'inviluppo il vapore solamente all'uscir dal cilindro. Fattosi in guisa che entrasse invece nell'inviluppo stesso il vapore al venire della caldaia, assicurano essersi per questo solo cambiamento ottenuta una economia di 9 chilogrammi all'ora su 150 che consumava dapprima la macchina, ed osservano che l'economia sarebbe stata più grande se si fosse cinto l'inviluppo stesso di sostanze difficilmente attraversabili dal calorico.

Dietro queste riflessioni ed esperienze sembrano compensati ampiamente la maggiore spesa e l'aumento di peso della macchina che l'inviluppo cagiona.

(L. THOMAS—C. LAURENS—G^oM.)

INVILUPPO delle piante. V. PARENCHIMA.

INVILUPPO. Nelle fortificazioni militari, si dà questo nome ad un'opera di terra nel fosso secco, che ha un semplice parapetto, e serve per coprire un sito debole. Chiamasi anche *solco*, *contraguardia*, *conserva*, e talvolta si prende per sinonimo di *cofano*.

(GRASSI.)

INVINCIDIRE. Far divenire vicino cioè, come floscio ed ammolito.

(ALBERTI.)

INVISCARE, INVISCHIARE. V. INVISCARE.

INVISCIDIRE. Farsi viscido, condensarsi.

(ALBERTI.)

INVITARE. Riserbandoci agli articoli VITE, MASCHIO e MADREVITE, il parlare di quegli utensili e di quelle macchine che servono tanto a fare le viti, come a lavorare a vite l'interno dei fori in cui quelle hanno a far presa, ci limiteremo qui a dare alcune avvertenze intorno all'operazione d'invitare un foro, cioè di ridurre a vite l'interna parete, nel caso che questa operazione si faccia a quel modo che più comunemente ed anche nelle piccole officine si pratica.

Una operazione tanto semplice come questa dell'invitare esige tuttavia qualche insegnamento ed un poco di pratica. Lo oggetto da invitarsi fissasi stabilmente in una morsa ed in qualsiasi altra guisa, e dopo avere unto il maschio se lo presenta perpendicolarmente alla superficie dinanzi al foro in quella praticato. Se il maschio è conico facendogli fare un mezzo giro mediante il giratoio, farà tosto presa, se gli fanno fare quindi uno o due giri, poscia mezzo giro all'indietro per farlo risalire, quindi ancora un giro intero all'innanzi per farlo penetrare un mezzo giro più oltre, poscia rimontasi ancora di mezzo giro all'indietro, ugnendolo di tratto in tratto. Il lavoro è finito quando con una se-

rie di questi movimenti alternati, l'operazione giunse, a mezzo giro per volta, fino a compiere ciò che si era prefisso, vale a dire fino a che ridusse a madre vite il foro su tutta la necessaria grossezza. La difficoltà è maggiore quando trattasi di un maschio cilindrico, il quale abbia da sé solo a produrre il verme della vite. Vi si giunge allargando alquanto il foro, premendo sul giratoio e facendo circa un ottavo giro, dando indietro ed avanzando di un ottavo di nuovo, e seguendo così in fino a tanto che il maschio abbia fatto presa. Se questo maschio è piccolo, si danno uno o due colpi leggeri sulla testa di esso, girasi un poco, si dà un altro colpo secco, poi si torna a girare, ripetendo questa manovra infino a che il primo verme si sia impegnato.

Quando si invitano fori che non passino da parte a parte desi aver cura che il foro sia più profondo, che non abbia a rimanere dopo invitato. Se questi fori sono profondi e le viti assai lunghe la pressione dell'aria sul fondo ha qualche influenza sulla difficoltà che prova il maschio nell'avanzare: duopo è quindi lasciare un'uscita a quest'aria facendo il foro molto più profondo del bisogno o praticando un piccolo solco con una lima a triangolo nella madre o nel maschio. Se la operazione di invitare si fa nel legno converrà ugualmente girare il maschio alternativamente in senso opposto, levarlo quando diviene troppo duro per far cadere la segatura che intercetta il passaggio ed ungerne con grascia prima di continuare il lavoro. La trascuranza di queste precauzioni fa che il legno si fenda o che la madre riesca mal fatta, e sovente se ne dà colpa all'utensile che avrebbe meglio assai lavorato adoperandolo con maggiore diligenza.

Con un poco di destrezza nell'invitare raddrizzasi un foro che non si fosse praticato esattamente nella direzione voluta,

purchè tuttavia questa deviazione non sia troppo considerevole, poichè in allora si andrebbe a rischio di spezzare il maschio nel foro.

(Dictionnaire de l'Industrie.)

INVIVAMENTO, INVIVARE. In moltissime operazioni delle arti fa duopo levare alla superficie le sozzure che vi si contengono od uno strato delle superficie stesse alterate per la ossidazione o per altri motivi. Citeremo come esempj lo snettamento dei metalli che si vogliono dorare, i quali hanno ad essere esenti da qualsiasi sostanza estranea, quindi dall'ossido, o dall'untume che possono aver ricevuto nel maneggiarli. Quelle parti che si vogliono saldare insieme a forte od a stagno devono pure essere prima diligentemente snettate o come si dice invivate. Gli oggetti fusi soglionsi pure invivare oggidì, sieno dessi di ghisa, di rame o di altro, per levare loro quella crosta che li copre, la quale ritenendo una certa quantità di sabbia degli stampi distrugge prontamente le lime ed il taglio degli utensili; questi oggetti invivati che sieno, presentano allora la sola resistenza del metallo, avendosi così grande risparmio di tempo, di fatica e di spesa.

La operazione dell'invivamento si fa o meccanicamente stropicciando con un corpo duro in polvere umettato con acqua o con olio; in molti altri casi adoperansi vari acidi nei quali si tuffano gli oggetti da invivarsi o che si spargono sulla superficie di quelli; l'acido solforico e l'acido idroclorico sono quelli che vengono più ordinariamente impiegati a questo uso, ma talvolta adoperasi anche l'aceto, oppure, che è lo stesso, della birra od acqua di farina magrite. Per alcuni metalli principalmente potrebbe forse applicarsi con vantaggio l'azione del galvanismo facendoli comunicare col polo positivo di una batteria ed immergendoli in un liquido che avesse di per sé

poca o nessuna azione sul metallo e nel quale pescasse pure una lamina che, comunicando col polo negativo della batteria stessa, compiesse il circuito. Pel rame si adopera in alcuni casi l'urina putrefatta che opera a cagione dell'ammoniaca che contiene, e cui, per conseguenza, l'ammoniaca stessa può sempre sostituirsi. Una bella applicazione di questa proprietà dell'ammoniaca si fu quella dell'uso di un miscuglio di sale ammoniaco e solfato di zinco per la STAGNATURA, i cui rilevanti vantaggi a quella parola diremo. In qualsiasi modo si operi fa duopo che la superficie del metallo sia perfettamente snettata dallo strato o dalle macchie d'ossido che la coprono e resa affatto brillante; per conservarla tale, duopo è immediatamente lavarla e farla asciugare od immergerla di nuovo nell'acqua, poichè altrimenti la ossidazione si riprodurrebbe più intensamente di prima, specialmente con l'uso degli acidi. Se lo strato d'ossido è penetrato più o meno addentro nel metallo l'inivamento vi produce alterazioni cui non si può riparare che limando la superficie. Agli articoli Latta, Doratore, INVETRIATURA dei vasi di ghisa e simili vedremo alcuni particolari metodi di inivamento.

Dicesi pure *inivare* il coprire una superficie, dopo averla bene snettata, di un sottile strato di stagno e ciò per potervi più facilmente saldare sopra checchè si voglia; questa però è una vera STAGNATURA, e per tanto a quella parola ed all'altra SALDATURA ci riserbiamo di parlarne.

(H. GAULTIER DE CLAUDEY — BOQUILLON — G.M.)

INVISSIRE. Divenire vizzo e dicesi propriamente della pelle, della buccia e simili.

INVOLGIARE. Coprire con invoglio.

(ALBERTI.)

INVOLGIO. Materia che invoglie e lascia checchessia (V. INVILUPPO).

(ALBERTI.)

INVOLPARE. Si dice del grano che viene infetto dalla golpe o volpe.

(ALBERTI.)

IN VOLTA. Diconsi quelle stanze od edifizii che hanno volte in luogo di palchi di legname. Il suo opposto è *In palco*.

(BALDINUCCI.)

INVOLTO. Massa di cose ravvolte insieme sotto una medesima coperta.

(ALBERTI.)

INVOLUCRO. Specie di cassetta in cui si racchiude il seme di alcune piante.

(ALBERTI.)

INZAFARDARE. V. INZAVARDARE.

INZAFFATO. Vale stivato o pieno, zeppo, e dicesi anche della cosa che riempie e stiva.

(ALBERTI.)

INZAFFIRARE. Ornare di zaffiri.

(ALBERTI.)

INZAVARDARE. Impiastrare con materia torbida e viscosa atta a distendersi come il lardo.

(Voc. della Crusca.)

INZIBETTATO. Profumato con odore di zibetto.

(ALBERTI.)

INZIMINO. V. ZIMINO.

INZOLFARE. V. INSOLFARE, BAGNO e SOLFORATOIO.

INZUPPARE. Bagnare od ammolare tanto un corpo che l'umore lo penetri ed empia i pori.

(TOMMASEO.)

IODALE. Aimè diede questo nome ad un nuovo prodotto nel quale l'iodio ha lo stesso ufficio che il cloro nel *clorale*. Ottiensì facendo reagire l'iodio sull'alcole nitrico. Abbandonando a sè stesso il licore, dopo alcuni giorni l'iodio scompare, e si trova in sua vece un liquido più pesante dell'acqua tinto in rosso. Il coloramento che nasce dall'eccesso di iodio dileguasi anch'esso. In tal guisa si ottiene l'iodale puro che contiene solo un poco di alcole nitrico e di etere nitroso, dai quali

può facilmente liberarsi. Nella sua purezza questo corpo è scolorito, di sapore zuccherino, di odore etereo. Versato sui carboni accesi, sparge densi fumi bianchi che irritano gli occhi con forza. Gli alcali la cangiano in iodoformio. Questa maniera di preparazione è ugualmente applicabile per ottenere il bromale ed il clorale.

(Apri.)

IODATA (Carta). Talbot diede questo nome ad una carta coperta di iodura d'argento, la quale con successive preparazioni rendesi atta ai fotografici esperimenti. Descrivemmo il modo di ottenerla e gli effetti che essa produce all'articolo IMPRESSIONABILE (T. XIII, di questo Supplemento, pag. 468). Alla parola IODURAZIONE indicheremo una carta simile preparata con uguale buon successo da Hunt.

(G**M.)

IODATI. Come abbiamo veduto nel Dizionario, chiamansi in questa guisa i sali composti di acido iodico e di una base. Non trovansi questi sali naturalmente, ma si preparano col porre l'iodio a contatto con le basi disciolte, o per via di doppia decomposizione. Potrebbero anche aversei combinando direttamente l'acido iodico con le basi, ma questo metodo non suole mai praticarsi. La quantità di ossigeno dell'ossido della base sta a quella dell'acido negli iodati come 1 a 5, quindi la loro composizione, secondo la teoria atomica, è di un atomo del metallo ed uno di ossigeno per la base, e di due atomi di iodio e 5 di ossigeno per l'acido.

Gli iodati di potassa, di ammoniaca e di soda sciolgonsi in molta acqua, gli altri sono quasi insolubili; lo sono poi tutti nell'alcole del peso specifico di 0,82. Alcuni di essi gettati sui carboni ardenti si fondono, fischiano nel decomorsi, e quello di ammoniaca detona. Riscaldati in vasi chiusi ad un calore rosso oscuro si decompongono lasciando sfuggire dell'ossigeno ed anche

Suppl. Dic. Tecn. T. XV.

dell'iodio, distruggendosi l'acido e rimanendo libero l'ossido che forma un ioduro. Gli iodati di potassa di soda, di litina, di calce ed alcuni altri trattati in tal guisa trasformansi in ioduri lasciando sfuggire soltanto l'ossigeno, essendo decomponibili al fuoco: lo sono maggiormente quando trovinsi a contatto di corpi combustibili e se riscaldansi mesciuti con quelli detonano, ma più debolmente dei clorati e dei bromati.

Gli acidi solforico, nitrico e fosforico alla temperatura ordinaria tolgono ad alcuni una parte della loro base convertendoli in suriodati; quelli solforoso ed idrosolforico li decompongono ad un tratto e si impossessano dell'ossigeno ponendo in libertà l'iodio. L'azione dell'acido idroclorico produce fenomeni diversi, avendo formazione di acqua e sviluppo di cloro e formandosi inoltre un proto-cloruro di iodio ed un idroclorato; anche l'acido nitrico, usato in grande eccesso, presenta alcuni particolari fenomeni, dei quali parleremo trattando dell'Iodato di potassa sul quale vennero specialmente osservati.

(Dumas — Rose.)

IODATO di ammoniaca. Si ottiene questo sale saturando con l'ammoniaca l'acido iodico o la soluzione del percloruro di iodio. È solubile nell'acqua e cristallizza in piccoli aghi la cui forma non venne determinata. Gettato sopra i carboni ardenti o sopra un corpo assai caldo detona con una specie di sibilo e dà una debole luce violetta e vapore di iodio. Riscaldato in un tubo di vetro od in vaso distillatorio detona parimente spezzando l'apparato quando la sua temperatura giugne ad un certo grado.

(Dumas.)

IODATO di argento. Mescolando una soluzione di nitrato di argento con iodato di potassa si precipita l'iodato d'argento. Questo sale è solubile nell'ammoniaca, dal

che segue, che l'ammoniaca ne fornisce il mezzo di separare l'ioduro di argento dal cloruro e dall'iodato di questo metallo, perchè l'ammoniaca scioglie i due ultimi e non attacca il primo. Se si aggiugne alla soluzione dell'acido solforoso, l'iodato di argento cangiasi in ioduro di questo metallo, e come tale diventa insolubile nella ammoniaca: è adunque precipitato e non resta in soluzione che il cloruro d'argento.

(GIOVANNI POZZI.)

IODATO di barite. Ottiensi semplicemente ponendo l'iodio nell'acqua di barite, formandosi dell'ioduro di bario solubile e precipitandosi una polvere bianca che è l'iodato di barite, il quale depurasi poi lavandolo sopra un feltro. Siccome vedremo essere assai poco solubile, così può anche ottenersi mediante una doppia decomposizione, facendo sciogliere del carbonato di barite nell'acido iodico, oppure mescendo un sale a base di barite con l'iodato di potassa. Questo sale è inalterabile all'aria, e quantunque se lo tenga per molto tempo esposto alla temperatura dell'acqua bollente non si può giugnere a spogliarlo compiutamente della sua acqua di cristallizzazione. Cento parti di acqua bollente ne disciolgono 0,16; la stessa quantità di acqua a 18° non ne scioglie che 0,03. Gettato sui carboni ardenti non si fonde e quindi imperfettamente de-tona, ma diviene alcun poco fosforescente. Distillato produce dell'ossigeno e dell'iodio, lasciando nella storta della barite. È formato di 31,65 di barite e 68,35 di acido iodico.

(DUMAS — BERZELIO — GIOVANNI POZZI.)

IODATO di brucina. La brucina si unisce all'acido iodico, ma non si ottiene in cristalli distinti, soltanto il liquido colorasi in rosso. L'acido nitrico colora questo sale di un rosso vivo.

(DUMAS.)

IODATO di calce. Preparasi questo ioda-

to combinando direttamente l'acido iodico con la calce, oppure mescendo un sale a base di calce con l'iodato di potassa, nel qual modo deponesi l'iodato di calce. È questo per lo più polveroso, ma può ottenersi cristallizzato in piccoli prismi quadrangolari in una soluzione di idroclorato o di idroiodato di calce. Cento parti di acqua bollente ne sciolgono 0,98, e 100 d'acqua a 18° 0,22. Contiene circa un 5 per 100 di acqua di cristallizzazione. All'azione del calore presenta gli stessi fenomeni dell'iodato di barite. Componesi di 14,20 di calce e 85,30 di acido.

(DUMAS — GIOVANNI POZZI.)

IODATO di potassa. Preparasi nel modo seguente. Si mette l'iodio a contatto con una soluzione concentrata di potassa caustica e si agita; formasi un ioduro di potassio molto solubile ed un iodato poco solubile. Per separare questi due composti l'uno dall'altro, s'incomincia dal far evaporare il liquore fino a secchezza, indi si tratta il residuo a più riprese con l'alcole a 0,82 di densità; con questo mezzo l'ioduro si discioglie. Non rimane indietro altro che l'iodato che si fa sciogliere nell'acqua; si satura l'eccesso di potassa con l'acido acetico e si fa evaporare ancora la soluzione. Trattando di nuovo con l'alcole si discioglie l'acetato e si ottiene tutto l'iodato perfettamente puro in piccoli cristalli bianchi e granulari.

Si può anche far giugnere del cloro in istato gassoso a contatto dell'iodio che lo assorbe e forma con esso un composto che saturasi con potassa caustica; trattando con acqua il tutto, l'iodato di potassa, che è poco solubile, si separa, e resta sciolto nel liquido il cloruro di potassio. L'iodato si ridiscioglie in acqua bollente e lasciassi cristallizzare. È in forma di piccoli cristalli, come vedemmo, e questi conservansi all'aria inalterati; ma per la loro minutezza non si è potuto determinarne la

figura. Sono insolubili nell'alcole, e cento parti di acqua a 14° ne sciolgono 7.43. Esposti all'azione del calore si fondono, incominciano a bollire, e perdono in allora 22.59 per o/o di ossigeno. Riscaldati in vasi chiusi al calore rovente svolgono dell'ossigeno e lasciano per residuo un ioduro di potassio. La composizione dell'iodato di potassa è di 77.79 di acido iodico e 22.21 di potassa. Battendo sull'incudine un miscuglio di iodato di potassa e di zolfo debolmente detona.

L'acido solforico discioglie l'iodato di potassa con l'aiuto del calore senza decomporlo, ma sono principalmente notabili gli effetti che vi produce l'acido nitrico quali vennero da F. Penny ultimamente osservati. Allorquando si fa bollire per qualche tempo dell'iodato di potassa con un grande eccesso di acido nitrico, il sale decomponesi in potassa ed acido iodico; la potassa combinasi con l'acido nitrico e forma un nitrato, e l'acido iodico deponesi dalla soluzione in piccoli cristalli duri e trasparenti. Se allora si fa evaporare la soluzione nitrosa acida che contiene l'acido iodico producesi una reazione; l'acido iodico decompone la metà del nitrato di potassa, pone in libertà il suo acido nitrico e combinasi con la sua base per fare un bi-iodato. Questo cangiamento è completo quando il miscuglio è giunto allo stato perfettamente asciutto, e se allora levasi il fuoco, si ha un miscuglio definito di bi-iodato e di nitrato. Se continuasi ad applicare il calore avviene un altro cangiamento ed è che l'acido iodico scaccia tutto l'acido nitrico, il quale si svolge in forma di gas acido nitroso e rimane dell'ossigeno ed un iodato neutro di potassa. Aggiugnendo una nuova quantità di acido nitrico, e regolando convenientemente la temperatura, si possono riprodurre i medesimi cangiamenti.

Berzelio osserva che questo sale com-

binasi con una maggiore quantità di potassa e forma così un sottosale, di cui però dice non conoscersi la composizione, nè la proprietà.

(DUMAS — BERZELIO — GIOVANNI POZZI — F. PENNY.)

IODATO di soda. Preparasi questo sale alla maniera medesima che l'iodato di potassa; i suoi cristalli contengono quantità diverse di acqua secondo la forza della soluzione dalla quale si sono depositi. Con una soluzione calda e concentrata, questo sale cristallizza in fascetti aghiformi ed i cristalli contengono allora due atomi d'acqua. Se la soluzione è un po' debole ottengono si lunghi prismi a quattro facce che contengono sei atomi di acqua. Se si lascia evaporare spontaneamente la soluzione di iodato di soda, depongono i grandi prismi irregolari che contengono dieci atomi di acqua, e che stando all'aria cadono in efflorescenza, perdendo in allora otto atomi d'acqua. L'iodato di soda è insolubile nell'alcole; cento parti di acqua a 14° ne sciolgono 3.7. Esposto all'azione del calore si fonde, e si decompone svolgendo del gas ossigeno mesciuto a poco iodio e lascia un ioduro di sodio con eccesso di base.

Detona debolmente pel calore, ed anche, come quello di potassa, mescolandolo allo zolfo e battendolo poi sull'incudine. La sua composizione è di 15.90 di soda 84.10 di acido iodico.

Facendo agire l'acido nitrico sopra lo iodato di soda ottiensì un bi-iodato, ed aggiugnendo un grande eccesso di acido iodico ad una soluzione di iodato di soda si produce un tri-iodato. Questi due sali sono anidri.

(BERZELIO — DUMAS — F. PENNY.)

IODATO di stricnina. Preparasi riscaldando moderatamente una soluzione di acido iodico con la stricnina. Il liquore acquista un color rosso vinoso e quando è concentrato, posto in luogo asciutto

dopo la filtrazione, quando la stricnina era pura, dà cristalli in forma di lunghi aghi trasparenti riuniti in fascetti colorati in rosa alla superficie; si scolorano lavandoli sopra un feltro con un poco di acqua fredda: sono solubilissimi nell'acqua e decompongonsi subitamente col calore.

(Dumas.)

IODATO di stronziana. Ottiensi allo stesso modo che quello di barite. È in piccoli cristalli che veduti con la lente sembrano essere ottaedri e contengono dell'acqua di cristallizzazione. Cento parti di acqua bollente ne sciolgono 73 ed a 15°, 24 soltanto: del resto ha le stesse proprietà dell'iodato di barite. Componesi di 76 di acido iodico e 24 di stronziana.

(BERZELIO — GIOVANNI POZZI.)

IODATO di zinco. Formasi questo sale trattando il carbonato di zinco con l'acido iodico. Può anche ottenersi mescendo una soluzione di solfato di zinco con una di un iodato solubile, nel qual modo precipitasi l'iodato di zinco in granl sferici. È pochissimo solubile nell'acqua e sui carboni accesi si fonde e leggermente detona.

(GIOVANNI POZZI.)

IODAMENTO, IODATURA. V. IODURAZIONE.

IODICO (Acido). Preparasi questo riscaldando in un matraccio dell'iodio con acido nitrico combinato a cinque parti di acqua cioè del peso specifico di 1,522, poi sciacquando con questo stesso acido per far cadere l'iodio attaccatosi al collo del matraccio. L'iodio si ossida compiutamente e passa allo stato di acido iodico, il quale può ottenersi in bei cristalli facendo evaporare la più parte dell'acido nitrico ed abbandonando il liquore al raffreddamento.

Ottiensi anche sciogliendo una parte di iodato di soda in 4 parti di acido solforico cui si è aggiunta un poco di acqua ed innalzando la temperatura del liquore fino

all'ebollizione. Col raffreddamento cristallizza nella soluzione stessa, dalla quale si separa ponendolo sopra un piccolo pezzo di argilla che assorbe il liquore acido aderente. Ridisciogliendolo poi a caldo cogli acidi solforico e nitrico ottiensi in bei cristalli. In modo analogo si prepara pure, trattando a caldo l'iodato di barite con acido solforico debole in tali dosi che rimanga un eccesso di iodato di barite, nel qual modo formasi del solfato di barite e dell'acido iodico che rimane disciolto. Qualunque però sia la diligenza avutasi, quest'ultimo, preparato in tal guisa, non riesce mai puro, ritenendo sempre dell'acido solforico.

Si può facilmente ottenere l'acido iodico puro facendo passare dell'ossido di cloro, dissecato col cloruro di calcio, in un globo di vetro che contenga dell'iodio secco. La reazione si effettua alla temperatura ordinaria e formasi ad un tempo del cloruro di iodio e dell'acido iodico. Essendo il primo molto volatile ed il secondo fisso, è facile separarli, riscaldando leggermente il prodotto: il cloruro d'iodio si volatilizza, e l'acido iodico rimane sotto forma di polvere bianca. Davy, al quale è dovuto questo metodo, indica le proporzioni seguenti siccome le migliori: 1 parte di iodio, 2 1/2 di clorato di potassa e 10 di acido idroclorico della densità di 1,10. Queste proporzioni sono tali che l'ossido di cloro vi si trova in eccesso, ciò che è evidentemente necessario. Bisogna avere presente nell'eseguire questo metodo che l'ossido di cloro detona con molta facilità.

I cristalli di quest'acido sono anidri ed inalterabili all'aria asciutta, ma esposti all'aria umida ne attraggono l'umidità e risolvonsi in un liquido dal quale l'acido può estrarsi di nuovo con la evaporazione. Ha un sapore molto agro ed un odore particolare nel quale si conosce quello dell'iodio. È solubilissimo nell'acqua e quasi

insolubile nell' alcole; tuttavia se si versa un acido, come, per esempio, quelli solforico, fosforico o nitrico, nella sua soluzione acquosa, questa abbandona l'acqua all'acido aggiuntosi e quello iodico cristallizza. La sua soluzione acquosa arrossa dapprincipio la tintura di tornasole, ed in seguito ne distrugge il colore; intacca la maggior parte dei metalli, non escluso il platino e l'oro, la quale ultima proprietà ne fa credere che possa avere qualche utile applicazione alle arti. Esposto al calore, alla temperatura di 300 a 320°, si fonde e decomponesi in iodio ed ossigeno. Viene decomposto dagli acidi solforoso, idro-solforico, idro-iodico, mentre al contrario si combina intimamente con quelli solforico, nitrico e fosforico. Questi composti sono tutti cristallizzabili, e non godono del resto di alcuna proprietà che meriti uno studio speciale. L'acido iodico unito alle varie basi forma quei sali che diconsi IODATI.

(MITSCHERLICH — DUMAS — ROSE.)

IODIDO. Si dà questo nome ad alcune combinazioni dell'iodio con varie sostanze, le quali, secondo il sistema di nomenclatura chimica seguito in quest'opera, comprenderemo fra gli IODURI.

(G**M.)

IODIO. Abbiamo veduto nel Dizionario come la scoperta di questa sostanza devasi a Courtois che la trovò nel 1811, essendo stata pubblicata nel 1815 da Clement. In appresso quasi tutti i chimici occuparonsi di questo argomento e si distinse specialmente fra gli altri in questi ultimi tempi Boullay il figlio, il quale fece conoscere una nuova serie di composti prodotti dall'iodio. Le diverse applicazioni che questa sostanza ha di già cominciato a presentare alle arti, benchè da così pochi anni sia conosciuta, ne inducono a trattare con qualche estensione così di essa come dei suoi prodotti, l'interesse

dei quali maggiormente si accrebbe, dappoichè fra le mani del Daguerre divennero ministri dei curiosi risultamenti che la fotografia ci presenta. Parlando qui adunque dell'iodio cominceremo dal vedere in quali sostanze più comunemente si ritrovi; quali diverse maniere s'ensi adoperate e proposte per ottenerlo; annovereremo le principali sue proprietà; finalmente noteremo le falsificazioni che di esso si fanno ed il modo di scoprire quelle frodi.

L'iodio per lo più trovasi naturalmente nello stato di ioduro sotto la qual forma accompagnar suole generalmente il sale marino, ed è in conseguenza di ciò che gli ioduri di potassio, di sodio e di magnesio si incontrano nell'acqua del mare, nelle alghe, nelle spugne e nelle sorgenti salate come vedremo.

Si è inutilmente cercato per molto tempo l'iodio nell'acqua del mare, la piccola quantità che ne contiene essendo un obbietto al disprezzo; ma finalmente si riconobbe che un poco di ioduro di sodio va sempre unito al cloruro. Ugualmente, e per lo stesso motivo, contengono dell'iodio le sorgenti saline naturali. Così Charpentier ne trovò nelle miniere di sale marino a Bex, Fuchis in una salina del Tirolo ed Antonio Fabroni non solamente lo rinvenne nell'acqua salsa nativa di Dovadola e di Volterra, ma suggerì anzi, come vedremo, una maniera di farne la estrazione utilmente. Boussingault ha pure osservato la presenza di ioduri nei residui degli scavi del sale marino di America. Anghini sembra esser stato il primo a scoprire la presenza dell'iodio nelle acque minerali di Voghera e di Sales nel Piemonte; in appresso Cantù lo scoprì nell'acqua solforosa di Cal Novo d'Asti nel Piemonte e fino d'allora concepì il dubbio che esista l'iodio in tutte le acque solforose che contengono in pari tempo cloruri. Parecchie

acque minerali non solforose, e particolarmente quelle dell'Echaillon in Savoia, la quale dà una dodicesima parte del suo peso di sale marino, non diedero indizio di iodio a quelli che ne hanno fatta l'analisi, ma ciò forse dipende dall'esservene assai piccola quantità a grado di sfuggire ai reagenti, come abbiamo detto essere per molto tempo avvenuto dell'acqua marina. Quello che concorre a farci credere questo fatto si è la grande azione che hanno quelle acque sul gozzo ed altre malattie del sistema glandulare, effetto, come tutti sanno, particolare dell'iodio e dei suoi composti.

Oltrechè in queste diverse acque trovansi l'iodio in quelle piante che da esse ricevono in qualche modo alimento, in quelle cioè che crescono in seno al mare o sulle sponde di esso, come varie specie di ALGAE, di FRUCHI e di VARECCHI, trattando le ceneri delle quali per estrarne la soda venne appunto scoperto da Courtois, e che sono tuttora il principal materiale donde si tragge quello che si trova in commercio. Balard lo scoprì parimente in varii molluschi marini nudi o testacci, come i *doris*, i *venus*, le *ostrie* e simili; Gmelin, Marchand, F. Boudet e Stein, riconobbero ugualmente la presenza dell'iodio nell'olio di fegato del vero merluzzo, che dee probabilmente ad esso le sue virtù medicinali; abbiamo veduto nel Dizionario, come Vauquelin abbia trovato un ioduro d'argento in una miniera di questo metallo; finalmente Bussy trovò pure ultimamente l'iodio nei prodotti della combustione delle cave di carbon fossile allo stato d'idriodato di ammoniaca, la quale combinazione non si era ancora osservata nello stato naturale. Molte adunque e copiosissime sono le sostanze nelle quali trovasi l'iodio, e forse taluna di quelle donde non si trasse finora potrà servire in appresso per procurarselo, mediante metodi più perfetti ed economici. Vedia-

mo intanto quali siano quelle che finora per questo oggetto si trattano o si è proposto di adoperare.

Allorchè si vuole accingersi ad estrarre l'iodio da una data sostanza, la prima cosa a sapersi è se in fatto contenga iodio ed anche, approssimativamente almeno, in quale quantità. Il reagente che in particolar modo a questo fine si adopera è l'amido, il quale, come accennammo nel Dizionario, a contatto dell'iodio viene colorato in azzurro. I fenomeni che questa azione accompagna ed il modo di fare scomparire e riprodursi la tinta azzurra mediante il freddo ed il calore, all'articolo FECOLA di questo Supplemento (T. VIII, pag. 66) vengano andoverati. Interessanti sono gli sperimenti fatti da Harting per misurare l'attività di questo reagente. Prese egli, 165,2 parti di ioduro di potassio e le sciolse in 12,600 parti di acqua distillata, resa un po' acidula con l'acqua regia. Questa soluzione calcolò dover contenere $\frac{1}{100}$ di iodio e di essa servivsi per prepararne altre più diluite. Osservò che quando l'acqua conteneva da $\frac{1}{100}$ a $\frac{1}{1000}$ di iodio la aggiunta dell'amido le dava una tinta fra il nero ed il violetto; che da $\frac{1}{1000}$ a $\frac{1}{2000}$ la tinta era violetta al disopra, rosea al disotto; che da $\frac{1}{2000}$ a $\frac{1}{10000}$ il colore era roseo, nè si formava che lentamente e per le soluzioni più diluite in capo ad alcune ore; oltre a quel limite Harting non ottenne più reazione sensibile.

Quando per altro l'iodio trovisi combinato con un metallo formando un ioduro od allo stato di acido idriodico o delle sue combinazioni, l'aggiunta dell'amido non vi manifesta alterazione veruna; quindi è duopo rendere libero l'iodio con l'aggiunta di un poco di acido nitrico, nel qual modo il colore che si produce è così intenso da sembrar nero se la quantità dell'iodio è un po' grande. Il cloro pro-

duce ugualmente il colore azzurro nelle soluzioni dell'iodio combinato ai metalli o all'idrogeno, ma se è in eccesso fa dileguare la tinta prodotta.

Mediante l'amido e l'acido nitrico si può quindi scoprire l'iodio in qualunque soluzione, anche quando il liquore contiene varie altre sostanze: tuttavia deve si a queste badare perchè alcune possono impedire la manifestazione del colore azzurro. Se trovasi molto acido arsenioso, il colore azzurro non si manifesta più nelle precedenti circostanze; ma si può farlo apparire gettando nel liquido alcune gocce d'acido nitrico alquanto diluito. Se si versa nella soluzione di un ioduro metallico bastate cloruro di mercurio, per far che l'ioduro di mercurio prodotti si sciolga nell'eccesso di cloruro di mercurio, non apparisce ugualmente alcun colore azzurro allorchè si versa nel liquido dell'acido nitrico e della soluzione di amido; nè può venire prodotto in queste circostanze da un'aggiunta di acido solforico. Quando un liquore contiene una piccola quantità di acido idroiodico o di ioduro metallico, ed una grande quantità di acido idroclorico o di cloruri metallici, l'aggiunta della soluzione d'amido e dell'acido nitrico fa apparire il colore azzurro a freddo; il colore dileguasi quando si sottomette all'ebollizione il liquore. Il colore azzurro della combinazione di iodio e di amido formatosi distruggesi con le soluzioni degli alcali, con l'acido solforoso, con l'acido fosforoso, con quello idrosolforico e simili; ma può venire riprodotto dall'acido nitrico. Allorchè si misce un eccesso di acqua di cloro in una soluzione di acido iodico, di un ioduro metallico, o nell'acido idroiodico, la soluzione di amido non determina l'apparizione del colore azzurro nel miscuglio che dopo avervi aggiunto un poco di cloruro di stagno. Conformandosi alle norme qui esposte, la soluzione di amido può fare scoprire i più

piccoli indizii di acido idroiodico e di ioduro metallico nelle soluzioni. Una piccola quantità di amido non fa apparire un colore azzurro, ma una tinta verde cupa, nella soluzione di una grande quantità di iodio, ovvero, dopo l'aggiunta di un poco di acido nitrico, in una soluzione saturata di acido idroiodico o di ioduro metallico.

Su questi principii si appoggiano i metodi principali per riconoscere la presenza dell'iodio, i quali in diverse maniere vengono modificati.

Stromeyer suggerisce quello che segue. Si mesce l'amido in una bottiglia col liquore da saggiarsi, che, per separare l'iodio da una combinazione qualunque, si è inacidito con acido nitrico; indi si chiude e si lascia in quiete il miscuglio. L'amido si colora poco a poco. Si può scoprire in tal modo l'iodio in un liquore che ne contenga $1/450000$.

Baup insegna di operare come qui appresso. Si mescola il liquido in una bottiglia con l'acido nitrico; si sospende alla superficie del liquore una carta unida aspersa di amido, dopo di che si tura la bottiglia e la si lascia in quiete per alcune ore; se il liquore contiene dell'iodio, la carta diviene azzurra. Si può riconoscere in tal modo $1/1000000$ d'iodio ed il coloramento non può essere prodotto che dall'iodio, mentre invece se esaminando certe acque madri di soda, si versa l'amido nel liquore, l'acido nitrico precipita dopo qualche tempo dell'azzurro di Prussia, che mescondosi all'amido può indurre in errore.

Balard suggerisce il metodo seguente, il quale venne riconosciuto come uno dei più sensibili. Dopo aver mescolato il liquore che contiene l'iodio con l'amido e l'acido solforico, vi si versa leggermente una piccola quantità di soluzione acquosa di cloro; questo liquido, a motivo del suo minor peso specifico, non si mesce col precedente

ed al punto in cui si toccano, si vede manifestarsi una zona azzurra che, quantunque debole, non può sfuggire all'occhio pel contrasto che vi è fra la sua tinta e la perfetta trasparenza degli strati inferiori e superiori. Se si agita leggermente il vaso in modo da mescolare una parte del liquido inferiore con un poco della soluzione di cloro che vi sovrasta, la tinta azzurra si sviluppa nella parte con la quale il cloro è a contatto; ma se l'agitazione è forte, tanto che si mescano compiutamente i due liquori, il colore azzurro scompare all'istante, se il cloro era in eccesso. Col mezzo di questo reagente in tal guisa modificato, Balard poté ravvisare l'esistenza dell'iodio in varie sostanze nelle quali lo si aveva invano ricercato dapprima.

Casaseca fece le seguenti esperienze intorno all'efficacia del metodo di Balard per iscoprire l'idriodato di potassa. Quando la quantità di esso contenuto nell'acqua è estremamente piccola, non si può più ravvisare la zona azzurra al punto di contatto col versare la soluzione saturata di cloro nel miscuglio dell'acqua minerale, dell'amido e dell'acido solforico, ed in questo caso il miglior metodo da seguirsi è di agitare vivamente il tutto e di lasciare in quiete il liquore per qualche tempo; si vede allora che l'amido ha preso una tinta violacea distinta, e tanto più carica, quanto più tempo l'esperienza ha durato, e quanto più è grande la quantità di iodio contenuta nel liquido.

Casaseca fece una soluzione a 10° di idriodato di potassa con una parte di questo sale e due parti d'acqua distillata; versò in quattordici litri d'acqua di fonte una goccia della soluzione salina del peso di 0^{gr},0455; aggiunse due grammi di amido e dell'acido solforico in conveniente quantità, finchè il liquore fosse leggermente acidulato, agitò fortemente il miscuglio, indi verso otto gocce di una soluzione satura-

ta di cloro, e rimoscendo vivamente il tutto una seconda volta, l'abbandonò alla quiete; dopo quattordici ore l'amido si era unito in fondo del vaso, ed aveva acquistato una leggera tinta violacea; agitò di nuovo, e dopo ventiquattr'ore il colore era distintissimo, e non lasciava il menomo dubbio.

Se si spingono più lungi le ricerche su quantità di idriodato più piccole, relativamente al liquido impiegato, è duopo un tempo maggiore, ed allora il colore non è così bene distinto.

Adoperò il Casaseca per questo sperimento una bilancia d'assaggio estremamente sensibile della scuola delle miniere di Madrid, simile a quelle della Zecca di Parigi, e per avere gocce di un peso costante servivsi di un tubo aguzzo, notando che fino a tanto che la disposizione della punta era la stessa, le gocce che si avevano dovevano essere tutte identiche, purchè il tubo fosse ugualmente pieno di liquido ogni volta; e che variando la grossezza della punta aguzzata, oppure avendo differenti tubi in tal modo affilati, si potevano ottenere gocce più o meno grandi a piacimento.

Da quanto fu detto risulta, che la goccia di soluzione di idriodato pesava 0^{gr},0455; e siccome i due terzi si componevano d'acqua, così non eravi che 0,1517 d'idriodato reale che, secondo la sua composizione, contiene solamente 0^{gr},01104 d'acido idriodico, e quest'ultimo contiene 0^{gr},01095 o 0^{gr},011 d'iodio effettivo. Questa minima quantità confrontata coi quattordici litri d'acqua impiegata, che, supposta distillata, pesano 14,000 grammi, rappresenta $1/1272727$, ossia 0,0000008. Ora, siccome un'acqua minerale pesa più dell'acqua distillata, ne segue che si può sempre scoprire in un'acqua minerale, per lo meno, una quantità di iodio, la quale non sia che i 0,0000008 del peso del liquido impiegato.

Allorchè, dopo avere introdotto degli ioduri metallici allo stato solido in un tubo di vetro bianco chiuso ad una estremità, vi si versa sopra dell'acido solforico concentrato e si fa riscaldare ogni cosa, si svolge dell'iodio gassoso, che riempie la parte meno calda del tubo e che è facile riconoscere dal colore violetto che lo caratterizza; al tempo stesso formasi anche dell'acido solforoso, ma non si produce acido idriodico. Con questo metodo si decompongono quegli stessi ioduri metallici, i cui cloruri e bromuri corrispondenti non sono decomponibili dall'acido solforico concentrato, come, per esempio, quello di mercurio. Se si mesce l'ioduro metallico col perossido di manganese o con quello di piombo e si riscalda il miscuglio con l'acido solforico, non si svolge che iodio gassoso e nulla di acido solforoso. L'acido solforico determina anche una simile decomposizione nelle soluzioni concentrate degli ioduri metallici e dell'acido idriodico; i liquori assumono allora, a cagione dell'iodio reso libero, un color giallo a freddo ed una tinta bruna rossa quando si riscaldano: questo fenomeno è meno sensibile nelle soluzioni moltissimo diluite.

Le combinazioni dell'iodio coi metalli degli alcali non si decompongono menomamente quando si riscaldano all'aria: si volatilizzano soltanto un poco ad un forte calore, e, come avviene nei cloruri metallici corrispondenti, la loro volatilizzazione si opera più facilmente al contatto dell'aria. Gli altri ioduri metallici soggiacciono, per la più parte ad una decomposizione parziale quando si arroventano all'aria: ordinariamente, allora svolgesi dell'iodio in vapori violetti e rimane un ossido.

Al canacello, gli ioduri metallici, riscaldati con un sale di fosforo che contenga dell'ossido di rame in soluzione, danno alla fiamma un bel colore verde smeraldo.

Se la combinazione adunque in cui si

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

investiga l'esistenza dell'iodio è insolubile nell'acqua, meglio è trattarla con l'acido solforico concentrato a fine di ottenere i vapori violetti dell'iodio. È bene allora aggiungere un poco di manganese per opporsi alla formazione dell'acido solforoso. Se l'iodio è in troppo piccola quantità per produrre manifestamente vapori violetti, si può convincersi della sua esistenza mescolando la combinazione con manganese, introducendo ogni cosa in una bottiglia e versandovi sopra dell'acido solforico: s'introduce poi nel vuoto della bottiglia un pezzetto di carta bagnata con salda fissandola fra il turacciolo ed il fiasco; dopo qualche tempo colorasi in questa azzurro, quand'anche la combinazione non contenga che piccolissimi indizii di iodio.

Lassaigne propose pel saggio della soda dei varecchi la proprietà che ha l'iodio di formare col palladio un composto tanto poco solubile, che il nitrato od il cloruro di quel metallo palesano $\frac{1}{4000000}$ d'ioduro alcalino sciolto nell'acqua. L'ioduro che si forma, comunica al liquido una tinta brunastra abbastanza carica, ed in capo a 16 ore di quiete il precipitato si riunisce in fiocchi bruni al fondo del vaso. In un saggio di soda fatto in tal guisa il peso dell'ioduro fece conoscere la proporzione di iodio che contenevano. Dopo avere lisciviato con acqua distillata una certa quantità conosciuta di soda, saturansi i liquori riuniti con acido nitrico e vi si aggiunge poco a poco una soluzione di bi-cloruro di palladio o di nitrato: il liquido imbrunisce immediatamente per la formazione dell'ioduro di palladio che rimane qualche tempo sospeso. Quando è in quantità un poco grande si depona ben presto sotto forma di fiocchi neri-bruni allo stato di idrato. Se all'opposto l'ioduro è in piccola quantità, vi è il solo coloramento in bruno più o meno carico, ed il precipitato di ioduro non apparisce che otto a dodici ore

dopo. L'uso del cloruro o nitrato di paladio sembra dover tornare molto utile, poichè questo reagente scopre le meno-me quantità di ioduro che non possono farsi apparenti nè con l'amido nè col bichloruro di platino nè col nitrato d'argento.

Il 23 luglio 1827 Gian Lorenzo Cantù, professore di chimica tecnologica a Torino, annunciò avere trovato nella pila voltiana un agente sensibilissimo atto a palesare la menoma quantità di iodio, il che probabilmente faceva ponendo una soluzione amidacea a contatto del polo positivo e la sostanza da esaminarsi a contatto del polo negativo. L'iodio di questa, portandosi per la forza chimica decomponente della elettricità nella soluzione amidacea, indica la sua presenza tignendola in colore violetto od azzurro.

Perciò che riguarda la determinazione quantitativa dell'iodio negli ioduri metallici può questa ottenersi mediante l'acido solforico, alla stessa maniera che ottiensì quella del bromo nei bromuri metallici. Siccome svolgesi dell'acido solforoso e dell'iodio durante la decomposizione degli ioduri metallici con l'acido solforico, non bisogna così servirsi di vasi di platino per eseguire l'operazione. Dalla quantità di solfato ottenuta, si calcola la quantità del metallo. Quella dell'iodio si deduce dalla perdita. Alcuni ioduri metallici, però, e quello di mercurio fra gli altri, non vengono decomposti dall'acido solforico.

Quando gli ioduri metallici sono solubili nell'acqua o negli acidi, si giugne facilmente a separare l'iodio dai metalli, che possono venire precipitati da una soluzione acida col gas idrosolfurico o da una soluzione neutra con l'idrosolfato d'ammoniacca. Gli ioduri metallici insolubili nell'acqua possono venire decomposti calcinandoli con carbonato di potassa o di soda. Trattando con acqua la massa calcinata, si discioglie dell'ioduro di potassio o dell'ioduro

di sodio con l'eccesso del carbonato alcalino adoperato, ed il metallo resta indiscioltto, allo stato di ossido, quando questo è insolubile nella soluzione di carbonato alcalino.

Siccome poi l'iodio forma con moltissimi metalli combinazioni che sono insolubili nell'acqua, si può anche ricorrere alle soluzioni di alcuni ossidi metallici per precipitarlo dalle sue combinazioni insolubili, e calcolarne poi la quantità da quella dell'ioduro insolubile ottenuto a tal modo. Non si conosce per altro esattamente quale sia la soluzione metallica più conveniente a tal uopo, ma ordinariamente prendesi quella di nitrato di argento; evaporaasi a secco, si feltra, e lavasi diligentemente. Importa osservare a tale proposito che molti ioduri metallici, insolubili per loro natura nell'acqua, non sono più tali assolutamente quando questa acqua tenga in soluzione alcuni altri sali.

Le sostanze dalle quali più ordinariamente estraggessi l'iodio che trovasi nel commercio e si adopera nelle arti sono, come dicemmo nel Dizionario, le acque madri che rimangono nell'estrazione della soda dai varecchi, nelle quali venne la prima volta scoperto da Courtois. Il metodo seguito per la estrazione venne indicato nel Dizionario. Qui però descriveremo minutamente gli effetti che si producono e le ragioni per cui si opera in un modo piuttosto che in un altro.

Quando si abbruciano i varecchi suoi al completo loro incenerimento, il residuo o la cenere contiene molto sale marino, carbonato di soda, solfati di soda e di potassa, cloruro di potassio, nitrati e solfuri alcalini, e finalmente ioduro di potassio, non tenendo conto delle sostanze insolubili nell'acqua. Queste ceneri, note sotto il nome di soda di varecchi, trattate con l'acqua, forniscono una soluzione che contiene tutte queste sostanze; ma siccome

l'ioduro vi si trova in assai piccola dose, bisogna separarlo il più che si può dagli altri sali, al che si giunge col mezzo di ripetute cristallizzazioni. Essendo l'ioduro uno dei più solubili fra i sali indicati, rimane per intero nelle acque madri coi solfuri, con una certa quantità di tutti gli altri sali.

Per l'estrazione dell'iodio si fa uso di queste acque madri, e basta trattarle con l'acido solforico concentrato posto in eccesso in un apparato da distillare. Tosto che si eseguisce il miscuglio il vapore di iodio apparisce, e quando il liquido è stato mantenuto bollente per qualche tempo, tutto l'iodio si trova condensato nel collo della storta, nell'allunga e nel pallone, sotto forma di pagliette cristalline.

Si sviluppano inoltre dell'acido idrosolfurico, dell'acido idroclorico, del cloro, dell'acido nitroso e dell'acido solforoso. I due primi provengono dai solfuri, e dai cloruri che trovansi nelle acque madri. Il cloro e l'acido nitroso sono dovuti alla reazione reciproca dell'acido idroclorico e dell'acido dei nitrati. L'acido solforoso risulta dalla decomposizione mutua dell'acido idroiodico nascente e dell'acido solforico, formandosi dell'acqua e del gas solforoso. Questa reazione ci indica il posto rispettivo del cloro, del bromo e dell'iodio. Supponiamo in fatti, per semplificare il ragionamento, che i metalli dei cloruri, dei bromuri e degli ioduri sieno ossigenati a spese dell'acido solforico, si produrrà del cloro, del bromo, dell'iodio e del gas solforoso. Ma, coi cloruri, l'acido solforico dà origine a del gas idroclorico puro; coi bromuri fornisce un miscuglio di bromo e di gas idrobromico; finalmente cogli ioduri non si ottiene che dell'iodo od almeno appena qualche piccola quantità di gas idroiodico. Cioè a dire che quando la stabilità degli elementi dell'acqua è mantenuta dalla presenza dell'aci-

do solforico, l'iodio e l'acido solforoso non possono impossessarsi del suo idrogeno e del suo ossigeno; il bromo e l'acido solforoso non eseguono questa azione che con difficoltà, mentre il cloro e l'acido solforoso l'esercitano ancora; il che si accorda con la diversa affinità del cloro, del bromo e dell'iodio per l'ossigeno.

Terminata l'operazione, trovansi nella storta dei solfati di soda e di potassa. Nell'allunga e nel recipiente trovasi l'iodio con acqua che tiene in soluzione dell'acido idroclorico e del cloruro di iodio. Per separare l'iodio, bisogna lavarlo due o tre volte con un poco di acqua fredda, quindi comprimerlo fra carta bibula, e finalmente farlo sublimare di nuovo con un poco di cloruro di calcio fuso, per diseccarlo.

Trattando però in grande le acque madri di soda di varecchi per ottenerne l'iodio, non si fa uso delle storte nè dei recipienti di vetro che abbiamo indicati negli esperimenti in piccolo; poichè ciò sarebbe troppo dispendioso, e quei vasi hanno d'altra parte una forma incomoda per la sua estrazione e per quella del residuo.

L'apparato che si prescrive per questa operazione si forma di una pentola di terra invetriata, su cui si salda con luto un cappello di vetro a largo collo. Si introduce il miscuglio nella pentola, ed i prodotti della distillazione vanno a raccogliersi in un recipiente formato di due terrine di diametro eguale e poste l'una a rovescio sull'altra. Sarebbe facile, quando l'estrazione dell'iodio acquistasse l'importanza di cui è suscettibile, fabbricare questi vasi espressamente in modo da poter essere posti in opera con ogni comodità e prontezza. Del resto si riscalda la pentola al bagno di sabbia, e si raffreddano le terrine per facilitare la condensazione. Finalmente, la purificazione dell'iodio si effettua nel modo già indicato.

Diverse modificazioni a questo semplice metodo vennero proposte ed accenneremo le principali di esse, notandone i vantaggi e gli inconvenienti.

Wollaston ha proposto un tempo di introdurre un poco di perossido di manganese nella storta, in cui si eseguisce la distillazione. Questa aggiunta favorisce senza dubbio la reazione, ma può dar origine a del cloro, il quale trasforma l'iodio in cloruro di iodio, che rimane in soluzione nell'acqua, e se ne perde per conseguenza una maggior quantità. Torna quindi meglio non fare questa aggiunta se non quando l'operazione è prossima al suo termine, e tutto l'acido idroclorico è di già stato espulso.

Si può anche ottenere l'iodio dall'acqua madre della soda con un metodo meno complicato, versando in quest'acqua dell'acido nitrico, che lo precipita sotto forma d'una polvere di bruno carico; ma, seguendo questo metodo se ne perde molto, perchè se ne scioglie nell'acqua e se ne evapora col disseccamento.

Soubeyran ha indicato un metodo per precipitare l'iodio dalle acque madri delle sode dei varecchi, col mezzo del solfato di rame. Ma siccome il sale di rame non se ne impadronisce interamente, così consiglia di aggiugnere nel tempo stesso limatura di ferro, che determina una precipitazione completa, dalla quale si può separare il protoioduro di rame con la lisciviazione. L'operazione è molto più semplice, quando dopo aver fatto disciogliere insieme una parte di solfato di rame e due parti e un quarto di protosolfato di ferro nell'acqua, si versa di questa soluzione nell'acqua madre dei varecchi finchè cessi di formarsi un precipitato. Questo precipitato è il protoioduro di rame, che è quasi interamente bianco, e la cui produzione è accompagnata da quella d'un solfato di soda e d'un solfato di ferro nel liquore. La

conversione del protosolfato di ferro in solfato, determina in questo caso la precipitazione compiuta dell'iodio, la quale non succedeva prima, perchè il rame del solfato di rame decomposto non può combinarsi che con la metà dell'iodio che il suo acido solforico ed il suo ossigeno separano dall'ioduro di sodio. Si dissecca poi il protoioduro di rame con la maggior diligenza; si mesce con un peso uguale al proprio di perossido di manganese secco, e si distilla in una storta, ad un fuoco violento. Passa dapprima un poco di acqua, ma più tardi si ottiene l'iodio, che si riceve in un recipiente asciutto. La cagione dello sviluppo dell'iodio, si è l'ossidarsi che fa il rame a spese del perossido di manganese, di maniera che resta nella storta un miscuglio dei due ossidi. Questo metodo di preparazione dell'iodio merita specialmente la preferenza, quando l'acqua madre contenga assai poca di questa sostanza. Tuttavia, quando vogliasi estrarre tutto l'iodio che trovasi nelle acque madri, esige molte cure minuziose ed infinite cautele, e sembra ad ogni modo inferiore al metodo di Barruel, del quale parleremo in appresso.

Glisson propose un facile metodo per ottenere l'iodio in bei cristalli ottaedri acuti scegliendo per eccipiente alla cristallizzazione l'arseniuro di iodio o l'acido idroiodico liquidi.

Finalmente Barruel propose di precipitare l'iodio dalle acque madri della soda dei varecchi mediante una corrente di cloro. Prendonsi perciò queste acque madri, si fanno evaporare a siccità ed al residuo della evaporazione aggiugnendosi un decimo del suo peso di perossido di manganese in polvere: si mescono esattamente le due sostanze e riscaldasi il tutto in una caldaia di ferro al rosso bruno incipiente, agitando spesso. Con questa calcinazione i solfuri e gli iposolfiti che abbondano

nelle acque madri riduconsi in solfati, il che facilmente si riconosce essere avvenuto prendendo una piccola quantità della materia calcinata e versandovi sopra dell'acido solforico in eccesso: non si devono produrre nè gas idrogeno solforato, nè sedimento di zolfo. Se durante la calcinazione vedonsi svolgere vapori violetti, si abbassa la temperatura per evitare la perdita dell'iodio. Quando i solfuri sono interamente decomposti sciogliesi il residuo nell'acqua in quantità sufficiente per ottenere una soluzione che segni 36° sull'areometro, e vi si fa passare una corrente di cloro gasoso, agitando continuamente con un tubo di vetro. Il liquore colorasi fortemente; quindi si turba e lascia deporre dell'iodio in forma di polvere uera, il quale raccogliesi e si distilla in una storta di vetro per ottenerlo cristallizzato quale si trova in commercio. La sola difficoltà che questa preparazione presenta si è quella di cogliere il punto in cui si deve sospendere l'azione del cloro per non farne passare un eccesso che reagirebbe sopra l'iodio precipitatosi. Questo eccesso di cloro è principalmente nocivo quando vogliasi estrarre dalle stesse acque madri anche il bromo che contengono. Per evitarlo, quando si crede vicino il punto della saturazione, conviene interrompere la corrente del cloro, lasciare per un momento che si precipiti dell'iodio, poscia dirigere il getto del cloro in guisa che rada la superficie del liquido. Fino a che questo tiene dell'ioduro in soluzione formasi una pellicola di iodio alla sua superficie, il qual effetto cessa quando tutto l'iodio è precipitato: allora il liquore prontamente rischiarasi nè più conserva che una leggera tinta rossastra.

Come prodotto accessorio di questa fabbricazione dell'iodio può riguardarsi quella del bromo, la quale pertanto qui sommariamente descriveremo.

Il metodo che a tal fine si impiega è molto analogo al precedente, essendo al pari di quello fondato sulla maggiore affinità del cloro pel bromo e sulla di lui proprietà di separarlo dalle sue combinazioni. Le acque madri della soda dopo estrattone l'iodio nel modo precedente, contengono il bromo allo stato di bromuro metallico; quando siasi avuto cura di non aggiungere una quantità di cloro maggiore di quella strettamente necessaria a precipitare tutto l'iodio. A 1250 parti di queste acque madri si aggiungono 32 parti di manganese in polvere e 24 di acido solforico ordinario a 66° . Versasi il tutto in una storta di vetro tubulata cui è adattato un matraccio che tiene parimente una tubulatura nella quale adattasi un tubo che curvandosi va ad un piccolo barattolo. Tanto la unione della storta col matraccio come quella di questo col tubo esser devono con ismerigliatura in guisa da potersi chiudere senza luto nè turaccioli, che dall'azione del cloro verrebbero prontamente distrutti. Potrebbe in tal caso adottare utilmente quella maniera di chiudere coi liquidi che descrivemmo nell'articolo *APPARATO del Dizionario*, e che vedesi rappresentata nella fig. 9 della Tav. VIII delle *Arti chimiche* di quello. Disposta così ogni cosa riscalda la storta sicchè il liquido bolla, ed il bromo condensasi nel matraccio in forma di strie rosse oleose con piccola quantità di acqua. Quando cessa lo svolgimento dei vapori rossi sospendesi l'operazione e riscaldando leggermente il matraccio senza smontare l'apparato, si fa passare il bromo nel barattolo ove condensasi pel raffreddamento. Le acque madri che hanno servito a questa preparazione non si hanno a gettare se non si è prima esaminato con una aggiunta di acido solforico e manganese se contengano ancora bromo.

Tutti i vari metodi fin qui accennati non riguardano che la estrazione dell'io-

dio dalle acque madri delle sode dei varrecchi. Distinguesi da essi per originalità, tanto nella qualità delle materie donde si tragge l'iodio, quanto pel modo come si tragge quello suggerito da Antonio Fabroni di Arezzo.

Fino dal maggio 1831 nonunziava il Fabroni come avesse scoperta la esistenza dell'iodio e del bromo nell'acqua madre delle saline di Volterra, e fino da allora pensato aveva ad estendere ed utilizzare, se gli fosse stato possibile, questa scoperta, la quale precedette e fu eccitamento a tutte le ricerche fattesi in apparenza dell'iodio nelle altre acque minerali della Toscana. Fra queste erangli sembrate, dalle notizie raccolte, dover essere assai ricche quelle di Dovadola nella Romagna toscana e tosto gli nacque il desiderio di associarla a quella di Volterra nelle indagini che si proponeva di fare. Se non che le leggi finanziarie impedivano che si potessero togliere di queste acque, essendo il sale marino che se ne estrae un ramo di privativa che forma pubblico reddito considerevole. Tuttavia per secondare gli studi del Fabroni piacque al governo toscano accordargli una certa quantità: 1.° di acqua nativa dei pozzi salsi di Volterra; 2.° di acqua madre proveniente dalla cristallizzazione della fabbrica del sale di Volterra; 3.° di acqua salsa nativa di Dovadola. Su questi materiali studiò egli il modo di trarne partito per l'estrazione dell'iodio e qui riporteremo il risultato dei suoi studi ed il metodo nuovo ed importante che ne dedusse.

Le sorgenti salate di Volterra forniscono grande copia di acqua che si fa salire dal fondo dei pozzi mediante una tromba premiente. Al momento che si attinge segna da 15 a 20 gradi dell'areometro di Baumé; quella spedita al Fabroni in fiaschi ben chiusi dalla R. Amministrazione delle saline segnava 17.° I reagenti vi mo-

strarono, oltre al sale marino, principale mineralizzatore, la presenza di cloruri, dei solfati, e carbonati di soda, di magnesia e di calce; nessun indizio poi di solfo, di ferro, e neppure di iodio o bromo sensibili all'amido nello stato naturale dell'acqua. Si evapora quest'acqua a Volterra in caldaie rettangolari di ferro fuso o di piombo, a grande superficie e poca profondità, dalla quale operazione provengono tre specie di prodotti, cioè, il sale, l'acqua-madre ed i grofi. È il sale di una estrema bianchezza e purità, non ostante che conservi qualche debolissimo indizio di bromo, e forse anche di iodio, combinati senza dubbio alla magnesia. Di mano in mano che il sale è cristallizzato in quantità sufficiente, vien messo a parte: ma l'acqua-madre e i grofi si tolgono dalle caldaie soltanto una volta il mese. Molto solfato di calce, poco carbonato, terre, solfati di soda e di magnesia con alquanto cloruro di sodio, costituiscono i grofi, ossia quella crosta solida che si stacca dal fondo dei recipienti col mezzo di un ferro tagliente. Quello che vi ha di solubile nei grofi per l'azione dell'acqua, non annunzia l'iodio nè il bromo. L'acqua-madre è un liquido di colore leggermente citrino, limpido, che segna da 26.° a 28.° dell'areometro, di sapore salso con retrogusto spiacevole, in cui si trovano la soda e la magnesia senza calce, gli acidi idroclorico e solforico in combinazioni perfettamente neutre, l'iodio, e forse anche il bromo, uniti probabilmente alla magnesia. Evaporata di nuovo, sviluppa un odore iodico ben pronunziato, e depono del sale marino equivalente in bellezza a quello della prima cotta: quindi non si discrezza nel calcolo dei prodotti della fabbricazione, ed allorchè viene estratta mensilmente dalle caldaie in quantità di circa trenta barili fiorentini per volta, suole aggiungersi in parte all'acqua nativa nel principio della

nuova operazione. Molte, e ricche di acqua sono le fonti saline di Dovadola alle falde dell' Apennino nella Romagna toscana. Alcune pullulano nei boschi, e vi ricorre furtivamente il contadino per condire i cibi da cuocersi, ed il contrabbandiere stimolato dall' avidità del guadagno, mentre ne trae qualche volta fino ad un' oncia di sale per ogni libbra di acqua. Una di queste fonti che si precipitava da una rupe nel sottoposto fiume Montone, fu considerata di tale importanza da custodirsi militarmente: quindi si preferì di acciecarla: ma facile sarebbe di renderle il suo primitivo sfogo e ricchezza. L' acqua che fu rimessa al Fabroni da Dovadola era stata attinta in stagione asciutta, nel mese di agosto 1832. Aveva un gusto salso assai forte, ed un leggero odore di gas idrosolforico. I suoi componenti corrispondevano in numero e qualità a quelli delle acque di Volterra: ma la differenza essenziale si mostra nel colorire l' amido in azzurro vivace anche prima della evaporazione; fenomeno sul quale è principalmente basato il metodo di estrazione dell' iodio che stiamo per descrivere, e che il Fabroni dedusse dalle varie osservazioni seguenti.

Osservazione prima. Tutti i metodi chimici che tendono a scoprire con l' amido la presenza dell' iodio nelle acque naturali, suppongono necessaria una precedente fortissima concentrazione del liquido e la separazione dei sali cristallizzabili che ne deriva. Si è veduto che anche l' acqua di Volterra, la quale comparisce ben fornita d' iodio ridotta che sia alle condizioni di acqua-madre, non ne dà il più leggero indizio nello stato in cui la somministrano le sorgenti. L' acqua nativa di Dovadola, pronta a cedere il suo iodio alla fecula amilacea senza bisogno di un preventivo cangiamento nelle sue qualità naturali prova però che vi hanno eccezioni alla regola generale. Molte altre acque saline si

trovano probabilmente in questa categoria, e fra esse sembra che deva comprendersi quella di Wildegg analizzata da Brunner. Secondo il Fabroni non è la quantità relativa dell' iodio quella che determina la differenza del fenomeno, ma il suo modo di combinazione con le basi terree od alcaline ed egli pensa che il fatto possa spiegarsi col supporre che le acque, le quali danno l' ioduro amidaceo avanti la concentrazione contengano l' iodio in uno stato analogo al cloruro di calce e che le altre lo contengano sotto una forma di composizione parificabile al cloruro di calcio o idroclorato calcareo, la qual forma verrebbe poi modificata dal metodo evaporatorio, come pare che annunzi l' odore iodico, nullo in principio e che quindi sviluppi dal liquido concentrato. Alcuni saggi comparativi che il Fabroni ha eseguiti sopra acque saline artificiali da lui stesso composte, tendono a confermarlo in questa maniera di vedere.

Osservazione seconda. Si sa che l' uso del cloro o degli acidi era stato proposto in varie maniere per produrre l' ioduro di amido nelle acque saline-iodiche. Fabroni, nel suo citato articolo del 1831, indicava per questo oggetto un miscuglio di acido solforico allungato e di cloruro di calce, ed i nuovi replicati esperimenti gli fecero sembrare in appresso questo reagente come preferibile in ogni caso a qualunque altro. Per farne uso, si lascia depositare il solfato calcareo, e si decanta il liquido chiaro che soprannota.

Osservazione terza. L' ioduro di amido, inalutato, è sempre azzurro, qualunque sia la proporzione fra i due elementi del composto. L' azzurro pallido indica la scarsità dell' iodio; l' azzurro nero la perfetta saturazione, ossia, secondo Fabroni, la combinazione di quattro parti di iodio con cento di fecula. Ove la tinta si scorga degenerata, si ha indizio non di penuria,

ma di alterazione dell'iodio. Gli acidi, gli alcali e l'alcole in eccesso contribuiscono a questo effetto, ma in special modo il cloro.

Osservazione quarta. Il cloro, che reagendo sui sali di iodio comincia dal favorire l'unione di esso con l'amido, appena diviene eccellente, sconcerta la tinta dell'ioduro azzurro formando dei cloro-ioduri amidacei di colore granato, rosso-pallido e carnicino, e progressivamente giugnendo a costituirne uno giallo che imita il bromuro di amido, e dal quale forse potrà talvolta esser indotto qualche sperimentatore in equivoco. Finisce poi col togliere alla fecula tutto l'iodio; ed allora il cloruro liquido di iodio che si è formato tinge la soluzione acquosa in giallo-cedro mentre l'amido ritorna bianco. Questa soluzione mesciuta con essenza di terebintina, la colora di un bel rosso, a differenza del cloro e dell'iodio isolati, il primo dei quali separatamente dà allo stesso olio volatile una tinta di giallo intenso ed il secondo di giallo-rossastro o giallo-bruno. Prontamente però l'essenza cloro-iodurata perde il colore, come perduto aveva fin da principio la trasparenza; ed allora non restituisce l'iodio né all'amido, né ad un alcali, come accade gettandola sopra l'una o l'altra sostanza sciolte nell'acqua, finché è colorata. Che se, invece di decantare il cloro-ioduro liquido dalla fecula divenuta bianca, s'introduce nel miscuglio una verga di stagno e si agiti, ovvero vi si ecciti la formazione del gas idrogeno con l'acido solforico e lo zinco, l'iodio rivivificato si porterà nuovamente sull'amido. Con questi dati riesce facile accertarsi quando il coloramento dell'amido in giallo deva interpretarsi per un effetto di combinazione del bromo o dell'iodio col cloro: poichè il bromuro di amido non cede istantaneamente il suo bromo ad un eccesso di cloro, nè il nuovo cloruro

si discioglie nell'olio di terebintina tingendolo in rosso.

Osservazione quinta. L'ioduro di amido si conserva per lungo tempo senza alterazione sensibile, in istato di secchezza, o sotto l'acqua fredda anche leggermente acidulata dall'acido solforico, mentre il bromuro amidaceo in eguali circostanze si decompone con rapidità. La conservazione è meno durevole se la fecula vada unita al glutine o ad altra sostanza fermentescibile come nella farina di patate, o di cereali.

Osservazione sesta. Il sottocarbonato di potassa od anche questo alcali caustico sciolto in acqua fredda, producono sull'ioduro azzurro di amido una lenta ed imperfetta decomposizione. Portando all'ebollimento il miscuglio, la tinta azzurra si cangia in quella di ocra pallida: ed allora pure la fecola scolorata a questo punto seguita a dare indizii dell'iodio combinato. Ma se l'ioduro amidaceo asciutto venga calcinato a fuoco nudo col sottocarbonato di potassa, la materia vegetale si distrugge ed il carbone che resta, lavato con acqua bollente, somministra l'ioduro di potassio cristallizzabile, con poca o niuna perdita di iodio.

Dalle osservazioni precedenti venne adunque il Fabroni condotto a proporre un nuovo metodo di estrazione dell'iodio dalle acque naturali che posseggono la già accennata qualità caratteristica di quella di Dovadola o dalle acque-madri delle saline, ogni volta che la manifattura lasci disponibile senza danno questo residuo della cristallizzazione. Base di questo metodo è l'applicazione dell'amido, non a scoprire semplicemente, come si era usato, dapprima la presenza dell'iodio in un'acqua, ma ad impossessarsi di tutto quello che vi esiste, e precipitarlo. Ecco pertanto come consiglia di operare alla sorgente di Dovadola, o di altra che le somigli nella

proprietà di dar luogo alla formazione dell'ioduro amidaceo senza concentrazione preliminare. Si abbiano vasi di legno, simili a botti ad un solo fondo, o bigoncie ordinarie, e si riempiano di acqua alla sorgente. L'operatore trovi inoltre provveduto di qualche vaso di vetro da saggi, di una certa quantità di amido, di un poco di cloruro di calce, e d'acido solforico. Il cloruro di calce del commercio si sciogla nell'acqua pura fredda e vi si aggiunga tanto acido solforico che basti con sopravanzo a saturare la calce, ed a facilitare lo sviluppo del cloro. Questo liquido, preparato poco prima di doverlo impiegare, si decanti dal sedimento, e chiudasi in boccia smerigliata. L'amido anch'esso deve essere stemperato a freddo con acqua in vaso separato, di maniera che formi un liquido della densità del latte e bene omogeneo. Le cose in tal modo disposte si versi la poltiglia amidacea nella bigoncia che contiene l'acqua salina e si agiti; dopo di che infundasi nello stesso recipiente con molta riserva la soluzione acidulata di cloruro, torquando a sinuovere il tutto con un bastone. Si giudicherà del grado di coloramento dell'amido, travasando una porzione del liquido in un bicchiere. Sono le circostanze del momento quelle che determineranno le dosi di fecula e di cloruro da adoperarsi, dietro la scorta degli indizii seguenti, poichè è chiaro che lo stato dell'acqua salina nelle diverse stagioni e la differente forza del cloruro, non permettono di stabilire una pratica costante. Un fiasco di acqua di Dovadola, della tenuta presso a poco di libbre toscane 7 e $\frac{1}{2}$ (2^{chil.} 54) a 7° di Beaumé, esige 6 denari (11^{gr.} 8) di amido e poche goccioline di cloruro. Questo dato può servire di norma; ma è facile rettificarlo ove non corrisponda con esattezza. Di fatti un saggio parziale mostrerà se l'acqua che ha già somministrato un ioduro saturo di amidina sia in grado di

fornirne dell'altro e deciderà a nuova aggiunta di fecula: la tinta azzurra troppo pallida inviterà ad aumentare la dose del cloruro; e quando volgerà al rosso, al giallo, al bianco livido, si conoscerà il bisogno di aggiungere nuova acqua minerale che porti nella massa nuovi materiali iodiferi decomponibili dal cloro eccedente. In generale conviene procurare che la tinta dell'amido arrivi all'azzurro nero, ed a tale oggetto giova abbondare nella quantità relativa dell'acqua salina; lo che non accresce spesa sul luogo della sorgente. Ottenuto l'amido ben colorato, lasciassi depurare, si decanta e si mette in vaso a parte. Sotto poca acqua pura e fredda non si altera per molti giorni, anzi per qualche mese; nondimeno sarà bene asciugarlo all'ombra sopra un letto di mattoni coperto di carta bibula, e quindi riporlo in vasi chiusi per estrarne l'iodio nel laboratorio anche lungi dal luogo della primitiva operazione. Non vi è dubbio che più di una strada non vi sia per giugnere a quest'ultimo scopo; il metodo per altro che preferisce il Fabroni è il seguente. A cento parti di ioduro azzurro, asciutto e polverizzato, si uniscono 2 parti e $\frac{2}{3}$ di sottocarbonato di potassa, parimente secco, con l'avvertenza che è meglio eccedere nell'alcali che perdere l'iodio. Il miscuglio impastato con acqua bollente, quindi asciugato e soppesto, s'introduce in crogiuoli od altri vasi di terra capaci di sopportare un lieve grado di arroventamento. L'amido si decompone al fuoco sviluppando dell'olio empireumatico e del gas idrogeno carbonato. Quando la cessazione del fumo annunzia la piena decomposizione della materia organica, il carbone residuo si pesta sottilmente, e sottoponesi a replicate bolliture nell'acqua; quindi si evapora la soluzione per avere l'ioduro di potassio cristallizzato. Se si saranno praticate le opportune cautele, il prodotto rie-

sce eccellente e con poca perdita, fino dalla prima cristallizzazione. Queste avvertenze consistono nell'usare un carbonato di potassa esente da solfati e cloruri; e nello spiguere la carbonizzazione dell'amido fino al suo compimento, ma non più oltre. L'ioduro alcalino così preparato è bianchissimo, e può direttamente impiegarsi in medicina e nelle arti. Volendo isolarne l'iodio, sono semplici e noti i metodi per riuscirevi, ma il più delle volte non se ne avrà di bisogno. Il carbone poi dell'amido, che è finissimo, non sarà da considerarsi fra gli ultimi nella classe degli scoloranti.

I vantaggi di questa operazione sono: 1.° Che l'amido porge un mezzo atto ad usarsi anche dai meno esperti di cose chimiche capace di far conoscere col cangiare delle tinte l'andamento del lavoro; non troppo dispendioso per assorbire i profitti; che non esige apparecchi nè utensili complicati, e dà il comodo di eseguire alla sorgente le prime operazioni e condurle poscia a termine in un laboratorio sopra un prodotto primitivo di agevole trasporto e conservazione; 2.° Che l'eliminazione dei metodi evaporatorii risparmia molto tempo, combustibile e fatica, caldaie ed altri simili attrezzi, e rende impossibile la fabbricazione fraudolenta del sale di cucina sotto il pretesto di estrarre l'iodio. Non ostante recherà forse qualche sorpresa che il Fabroni progetti la distruzione di cento libbre di fecola per ottenere tre a quattro libbre d'iodio o la corrispondente quantità di ioduro di potassio. Anche sotto l'aspetto del lucro tuttavia la proposizione non comparisce inammissibile; perchè un tentativo di estesa fabbricazione può offrire qualche inaspettato miglioramento; la fecola di patate od altra meno costosa, come quella del marrone d'India, delle ghiande, od anche la farina di frumento o di segale, possono sostituirsi all'amido, benché

allora l'alterazione dell'ioduro azzurro diventi più pronta; e perchè finalmente lo stesso amido può essere suscettibile di servire più volte all'uso, meno utilmente però, se invece di bruciarlo, si tratti con la soluzione alcalina a caldo o forse con un eccesso di cloro.

Quanto all'estrazione dell'iodio dal fegato di merluzzo, la miglior maniera di praticarla, consiste nell'evaporare a secco un miscuglio d'olio e di un eccesso di potassa. Calcinasi la massa che rimane con precauzione in un crogiuolo che chiuda perfettamente; si esaurisce questo nuovo residuo con l'alcole; poi dopo avere evaporata a siccità la soluzione alcolica, se la scioglie in un poco di acqua; se la satura con acido solforico, e vi si aggiunge un poco di sabbia di amido, imbevuta prima di alcune gocce di una soluzione di cloruro di calce. In tal guisa può scoprirsi il menomo indizio dell'iodio. L'iodio contenuto nell'olio di fegato di merluzzo non può esserne estratto col mezzo dell'alcole; e questa circostanza permette di discernere il vero olio da quello cui si fosse mescolato l'iodio artificialmente.

In qualunque delle anzidette maniere si sia preparato, quale trovasi nel commercio, l'iodio è sempre umido, e siccome il suo prezzo è molto elevato, la proporzione d'acqua che vi si aggiunge o che vi si lascia merita di essere determinata con cura. Si giunge a ciò facilmente col distillare 10 gramme di iodio in una storta con 20 gramme di cloruro di calcio di recente arroventato. Se non si oltrepassa di molto il punto dell'ebollizione dell'iodio, il cloruro di calcio tratterrà l'acqua.

Nello stato solido l'iodio è di colore bigio oscuro, trovasi spesso in pagliette micacee; qualche volta in lamine romboidali molto lunghe e molto brillanti; quando è in massa la sua frattura è lamellare e come untuosa; è molto tenero, molto friabile e

suscettibile di essere porfiritizzato. Può facilmente ottenersi in cristalli sublimandolo lentamente, lasciandolo raffreddare quando è fuso, od esponendo all'aria la sua soluzione nell'acido idroiodico. In questo ultimo caso l'ossigeno dell'aria combinasì poco a poco con l'idrogeno dell'acido, e l'iodio di quello resta sciolto nel liquido colorandolo fortemente, mentre intanto quello che vi si era disciolto si separa insensibilmente in grandi e belli cristalli. La forma di questi si è un ottaedro oblungo. Secondo Wollaston gli assi del cristallo ottaedrico stanno reciprocamente come 2, 3 e 4. Il peso specifico dell'iodio a 17° C è 4,948, e non 4,348, come si è detto per isbaglio nel Dizionario. Ha un odore agutissimo che si è voluto trovare simile a quello del cloro, ma che è affatto particolare, sicchè neppure dal meno esperto può l'uno con l'altro confondersi. Posto sulla lingua produce un sapore acre che persiste per lungo tempo. Brewster cercò di misurare il potere rifrangente dell'iodio per la luce tentando di determinare esattamente sotto qual angolo la polarizzi, e trovò che possiede questa proprietà e che la riflette in due superficie opposte come fanno i corpi metallici. Non sembra conduttore del fluido elettrico, poichè un pezzetto di esso interposto nel circuito di una pila interrompe sull'istante la decomposizione dell'acqua; se lo si assoggetta all'azione della pila egli stesso portasi verso il polo positivo di quella. Alla temperatura ordinaria insensibilmente evapora, del che si ha una prova nel colore che vedesi tignere l'aria delle bocce nelle quali conservasi. Come dicemmo nel Dizionario, fonde a 107° centigradi e pel raffreddamento rappigliasi in massa di aspetto untuoso, facile a polverizzarsi; bolle alla pressione di 76 centimetri di mercurio fra i 175 e i 180°. Gay-Lussac determinò questo grado di ebollizione ponendo l'iodio in eccesso

nell'acido solforico concentrato ed osservando la temperatura alla quale i vapori dell'iodio attraversavano l'acido. Ebbe lo stesso risultamento in due esperienze, tuttochè fatte in circostanze alquanto diverse. Siccome l'iodio, nel passare allo stato di vapore, può spruzzare l'acido all'intorno, così questa esperienza non dee ripetersi che con qualche cautela per non esserne offesi. Veduto essendosi che l'iodio mescolato con acqua distillavasi insieme con essa, si credette a principio che avesse la stessa volatilità di quella; ma la cosa era altrimenti. Alla temperatura di 100° il vapore dell'iodio si mesce con quello dell'acqua in quantità eguali tanto nell'aria che nel vuoto, e viene trasportato nei recipienti ove si condensa; quindi potrebbesi in tal modo distillare l'iodio anche a temperatura molto più bassa. Ha luogo lo stesso fenomeno cogli oli essenziali, i quali quando sono soli non bollono che a 155° e tuttavia possono distillarsi a 100° mescolandoli con l'acqua. Il vapore dell'iodio è di un bel colore violetto donde viene il nome datogliasi dalla greca voce *ioûn*, che vale appunto *violetto*; è il più pesante di tutti i gas e vapori che si conoscano, avendo la densità di 8,7011 secondo il calcolo di alcuni e di 8,618 secondo quello di Gay Lussac; ed essendosi trovato con l'esperienza da Dumas, di 8,716, ritenendosi sempre uguale quella dell'aria a 1. Col raffreddamento questo vapore condensasi e depono l'iodio in cristalli alla superficie dei corpi liquidi.

L'acqua ne scioglie 1/7000 ed acquista un odore di iodio ed un color rosso leonino, ma senza alcun sapore: restando esposta ai raggi del sole od alla luce diffusa si decompone scolorandosi, perchè forma dell'acido idroiodico. Può disciogliere quantità molto maggiori di iodio quando tenga in soluzione alcuni sali, come, per esempio, l'idroclorato od il solfato

d' ammoniaca od anche l' acido idroiodico. L' ammoniaca scioglie l' iodio, e quando vi si aggiugne acqua precipitasi un ioduro d' ammoniaca, il quale, come vedremo a quella parola, detona con la massima facilità, lo che importa avvertire. L' etere e l' aleole sciolgono una grande proporzione dell' iodio colorandosi in bruno, e se la soluzione si satura a caldo durante il raffreddamento lascia deporre brillanti cristalli di iodio. L' acqua turba queste soluzioni e ne precipita l' iodio in bruno. Decomponesi la soluzione alcolica gradatamente, massime con l' aiuto del calore; formasi dell' acido idroiodico ed alla fine il liquore diffonde un odore di etere. Dumas osserva che sarebbe di qualche interesse assoggettare l' aleole ad una temperatura piuttosto elevata, come, per esempio, di 100° e studiare accuratamente i prodotti che si formano allo stesso tempo dell' acido idroiodico. Anche da queste soluzioni esalano vapori di iodio ed è con esse che in oggi si ottiene la Iodizzazione delle lamine d' argento per la fotografia. Imbianca leggermente i colori vegetali e macchia, come dicemmo nel Dizionario, momentaneamente la pelle. Preso internamente riesce un potente corrosivo ed Orfila trovò che introdotto in piccole quantità nello stomaco opera come leggero stimolante ed emetico. Alla dose di una dramma ammazza sempre i cani cui erasi legato l' esofago, producendo poco a poco delle ulcere nei punti della membrana mucosa coi quali venne a contatto; alla dose di 2 a 3 dramme uccise parimente i cani anche senza la legatura anzidetta, quando non lo rigettarono poco tempo dopo.

In un avvelenamento coll' iodio il miglior rimedio si è quindi il cercare di promuovere il vomito, ed in tal guisa si giunse a ricuperare una giovine di 26 anni che aveva preso due dramme e mezza di tintura di iodio, quantunque l' emetico, che

fu semplice acqua tiepida, non si somministrasse che un' ora dopo e tardasse un' altra ora a produrre il suo effetto. A. Chevallier dice che avendo visitato la fabbrica di iodio di Courtois, ed essendo rimasto per lungo tempo esposto a respirare l' aria mesciuta ai vapori di quella sostanza, ne provò forti coliche, le quali cessarono mediante l' uso di acqua di gomma con alcune gocce di laudano. Avvi un altro genere di effetti da cui bisogna sapersi guarentire, ed è quello che risulta dall' azione lenta che esercita sulle persone che trovansi abitualmente esposte a maneggiarlo od a respirarne i vapori. I fabbricatori di iodio soffrono gli effetti suindicati quando non usino tutte le precauzioni per ripararsi dalla sua azione. È insomma una sostanza da temersi, perchè a piccole dosi i suoi effetti sono insensibili, e non rendonsi manifesti che quando tutta la costituzione è alterata, avendo in ciò qualche analogia col mercurio. Applicato esternamente non reca danno.

Cantù studiò gli effetti dell' iodio sulla vegetazione, inaffiando alcune piante con la soluzione di quello e credette poterne dedurre che l' iodio valga ad agevolare, la germinazione o lo sviluppo dei semi fecondi più che non faccia il cloro, e che produca questo effetto stimolando il germe rinchiuso nella semente. Credette riconoscere che l' iodio venga assorbito dalla pianta e cangisi in acido idroiodico, attesa la grande sua affinità per l' idrogeno e la forza della vegetazione.

Con varii metalli combinasì l' iodio formando degli ioduri; cogli ossidi si decompone e forma talvolta parimente degli ioduri e degli idroiodati. L' iodio non è di sua natura infiammabile e non può combinarsi direttamente con l' ossigeno. Non si conosce alcun ossido, di iodio, ma bensì due acidi l' uno con l' ossigeno ed è l' acido iodico, l' altro con l' idrogeno ed è quello

idriodico. Luigi Sementini, professore di chimica a Napoli, annunziò di avere scoperto un altro acido con minor dose di ossigeno dell'iodico, e lo chiamò quindi *acido iodoso*; ma Dumas ritiene che il prodotto da lui ottenuto non fosse che un cloruro di iodio (V. Iodoso). Ha grande affinità per varie materie organiche, con le quali si combina senza decomporle, come, per esempio, con lo zucchero, con la gomma, cogli oli essenziali, massime con quello di terebintina, e particolarmente poi con l'amido che, come vedemmo, serve di reagente a scoprirlo e di agente per ottenerlo. Imbrana il legno, la carta e la tela con tinta permanente, rendendo quelle sostanze più fragili.

Dacchè l'iodio divenne oggetto di un commercio di qualche importanza tosto vi fu chi si diede a studiare il modo di falsificarlo per ottenere un lucro maggiore vendendolo a prezzo più basso degli altri, od anche talvolta sostenendolo al prezzo stesso del buono; tuttavia questa falsificazione erasi a bella prima trovata alquanto difficile ed anzi non male istruito fu sul provincia di rimanere vittima della sua cupidigia nel tentare questa frode, avendo mescolato all'iodio della limatura di ferro che ne produsse la infiammazione e la volatilizzazione, sicchè n'ebbe a soffrire una grave malattia avendone salva la vita per grande ventura. Si conobbe però in appresso che si poteva mescevi della polvere di carbone fossile i cui caratteri fisici hanno qualche analogia con quelli dell'iodio, ed in appresso vi si aggiunsero anche piccoli frammenti di carburo di ferro la cui somiglianza è ancora maggiore, non che del solfuro di antimonio, del perossido di manganese e simili. Il mezzo per riconoscere tanto l'una che l'altra di queste frodi suggerito da A. Chevallier consiste nell'uso dell'alcole il quale scioglie perfettamente l'iodio e non le materie estranee che esso con-

tiene. Mesconsi a tal fine dieci gramme dell'iodio che si vuol assaggiare con alcole bollente a 36° centigradi; si decanta e trattasi il residuo con lo stesso liquido il quale deve sciogliere interamente le dieci gramme di iodio, se quello è puro: feltrando quindi la soluzione ed assoggettandola a ripetuti lavaci si osserva se lascia un residuo, il cui peso indica la quantità di materia straniera aggiuntasi all'iodio ed i cui caratteri fisici e chimici ne determinano la qualità. Julia Fontenelle è giunto agli stessi risultamenti con un metodo diverso da quello del Chevallier ed è il seguente. Allorchè si ha dell'iodio nel quale siavi sospetto che possa contenersi del carbone o qualche altra sostanza simile, per conoscere la sua purezza, si mette una gramma di quell'iodio in una soluzione bollente di potassa caustica, la quale s'impastasse al momento dell'iodio, e lascia libero il carbone, che feltrando il liquore rimane sul filtro; si può riconoscere il suo peso dopo dissecato. In quest'operazione l'iodio opera la decomposizione di un poca d'acqua, e forma con l'ossigeno e l'idrogeno di quella gli acidi iodoso ed idriodico, i quali si uniscono alla potassa, e formano un iodato ed un idriodato che si possono separare evaporando il liquore a sechezza, e trattandolo con l'alcole che scioglie l'idriodato, lasciando intatto l'altro sale. Se la soluzione di potassa che si fa agire sull'iodio non contiene abbastanza di quest'alcali, il liquore è di color rosso vinoso; lo che sembra annunziare che l'iodato e l'idriodato di potassa sono in questa soluzione alhi stato d'iodato e d'idriodato iodurati. Ciò è tanto più probabile in quanto che basta aggiungere una nuova dose di alcali per vedere scomparire questo colore. Secondo questa osservazione, quando si cercherà con tal mezzo di riconoscere la purezza dell'iodio si dovrà aggiungere una suf-

ficiente quantità di potassa, se si possa scorgere che il liquido abbia il colore che abbiamo indicato. Questo mezzo, tanto semplice quanto poco dispendioso, debb' essere adoperato preferibilmente allorchè si vorrà preparare l'iodato o l'iodrato di potassa; e quello di Chevallier si dee preferire quando si vorrà preparare la tintura d'iodio od altro. L'iodrato di potassa è la preparazione di iodio la più usitata; e siccome questo medicamento è di carissimo prezzo, così non può sfuggire alla cupidigia de' falsificatori. È facile assicurarsi della sua purezza esponendone un pizzico all'azione del calore che lo rende volatile, e trattandone un altro con l'alcolico che deve scioglierlo senza residuo. Tali sono i due principali caratteri proprii di quel sale.

Un'altra più semplice falsificazione dell'iodio si è quella di inumidirlo, rendendolo così più pesante ed accrescendone apparentemente la quantità; nè questa frode è pel commercio di poca importanza, poichè una parte di iodio può contenere da $1/10$ a $1/8$ di acqua. A. Chevallier dà come indizio di questa frode lo attaccarsi che fa l'iodio alle pareti del vaso, ed insegna a misurare la quantità dell'acqua premendo ripetutamente l'iodio in mezzo a fogli di carta bibula per asciugarlo ed osservando quanto scemi di peso. Un metodo migliore però si è il distillare dieci gramme di iodio in una storta con 20 gramme di cloruro di calcio arroventato recentemente, nel qual modo, se non si oltrepassa di molto il punto dell'ebollizione dell'iodio, il cloruro di calcio trattiene l'acqua. Espellendo allora tutto il vapore d'iodio mediante una corrente di aria secca dall'aumento di peso del cloruro di calcio si conosce la proporzione di acqua e di qualsiasi sostanza non volatile che aggiunte si fossero all'iodio.

Il poco tempo trascorso dalla scoperta

dell'iodio è cagione che gli usi di esso e de' suoi composti non sieno ancora numerosi gran fatto, ma o ci inganniamo fortemente, o le importanti e particolari proprietà sue, quando sieno generalmente conosciute e studiate lo devono rendere molto utile in varie arti. Sembra che a questo modo pensasse la Società di incoraggiamento francese, la quale, fra i varii premi, uno ne proponeva di 1000 franchi a chiunque indicasse un nuovo uso dell'iodio, tale da aumentarne notabilmente la fabbricazione. Comunque siasi, fino ad ora; l'uso più importante nelle arti dell'iodio allo stato suo naturale, si è per la preparazione delle lamine IMPRESSIONABILI ad uso della FOTOGRAFIA, e quantunque la quantità in ciò impiegata realmente sia molto piccola, pure il gran numero di quelli che si danno a tali operazioni, il bisogno che hanno di provvedersene una certa quantità e le dispersioni che avvengono necessariamente per trascuranza, fanno sì che ne venga un consumo di qualche rilievo. I composti dell'iodio hanno usi più numerosi, servendo anche alcuni di essi per la fotografia ed altri, pei vaghi loro colori, adoperandosi nella stampa delle tele, e potendo forse anche servire nella pittura. Così Dumas, al vedere come trovi uno smercio tutto l'iodio che somministrano le fabbriche di soda dei varecchi in Francia, ritiene che ciò dipenda dall'uso che ne fanno gli Inglesi, i quali, egli dice, essere giunti a fissare sulle tele l'ioduro di mercurio, che, come vedremo a quella parola, è di un bellissimo color rosso. Inoltre il premio qui sopra accennato non erasi invano proposto, e la Società d'incoraggiamento nella sua tornata del 23 marzo 1842 rilevava come si fosse presentato per questo concorso il solo Bar, il quale cercato aveva di approfittarsi dei colori così liscii e belli che hanno alcuni ioduri per applicarli alla tintura,

ed accuratamente studiate le condizioni necessarie e le dosi da impiegarsi per tignere e stampare le cottonerie in giallo con l'ioduro di mercurio. Presentava saggi di veluti tinti o stampati producendovi sopra le sostanze che abbiamo indicate per mezzo di una doppia decomposizione. Non sembra però che questi risultamenti fossero soddisfacenti gran fatto, poichè non ebbero il Bar che una medaglia di bronzo. Il relatore osservava in tale proposito che molti altri tentato avevano in Francia l'uso degli ioduri, ma che il loro caro prezzo e la difficoltà di portare nelle officine le operazioni del laboratorio erano sempre stati di ostacolo. Osserva inoltre che la formazione dell'ioduro di mercurio esigendo il il maneggio di bagni di sublimato corrosivo espone a gravi pericoli gli operai, e che finalmente la solidità delle tinte date da questo ioduro non è abbastanza provata. Cantù dalle sue osservazioni che abbiamo riferite a pag. 344 sulla proprietà che ha l'iodio di eccitare la vegetazione, tragge speranza che possa forse servire a far ottenere il germogliamento di quelle sementi nelle quali la irritabilità sembra estinta, la qual cosa in molti casi sarebbe di grande importanza, massime trattandosi di semi di piante rare venuti da lontani paesi. I maggiori usi dell'iodio e dei suoi composti che fatti sieno finora sono tuttavia quelli per la medicina. Nel 1820 Coindet, distinto medico ginevrino, cercando di darsi ragione delle proprietà di alcune materie impiegate nella cura del gozzo, si accorse che le recenti analisi avevano indicato la presenza dell'iodio in tali materie, le quali infatti erano semplicemente carboni provenienti dalla calcinazione delle spugne o di qualche fuoco. Guidato da questi indizii, si provò egli al principio ad amministrare l'iodio naturale, od allo stato di ioduro alcalino, oppure finalmente in istato di ioduro alcalico con dell'iodio in soluzione. Queste tre prepa-

razioni ebbero egualmente buon esito nella dose di un quarto di grano al più al giorno. I gozzi più voluminosi scomparvero con una cura di alcune settimane, od almeno il loro volume talmente diminuì da non dare quasi più alcun incomodo.

È vero però che talvolta si manifestarono gravi accidenti. La maggior parte delle glandule diminuivano di volume, nello stesso tempo. Si manifestarono pure in diversi ammalati malattie nervose, un dimagrimento generale e gravi sconcerti nelle funzioni digestive, anche qualche tempo dopo terminato l'uso dell'iodio. Questi inconvenienti resero l'uso di questa preziosa medicina meno facile e ne ritardarono l'introduzione; ma con un esame più attento si vide che se doveva essere amministrata con circospezione, non per questo era meno preziosa in molti casi, ed in particolare nelle affezioni del gozzo, per le quali è un vero specifico.

Di fatti si è ritrovato in appresso che tutte le sostanze vantate per rimedio del gozzo contenevano l'iodio. Tali sono le spugne ed i fucili, le acque del Piemonte, i residui delle saline di America, le quali tutte da molti anni erano preconizzate ed impiegate con successo contro quella malattia. Ma, siccome in queste sostanze l'iodio non trovavasi che in piccola quantità, così non si poteva amministrarlo in dosi sufficienti per determinare i sinistri accennati o se pure manifestavansi, venivano attribuiti ad altre cause.

Gendrin tentò pure l'uso esterno dell'iodio per la gotta, e dice averne ottenuto la guarigione perfetta con fregagioni continuate due o tre mesi per quelli nei quali questa malattia era in sul nascere, ma per un anno e più da altri, in cui la malattia era cronica. Donné trovò nell'iodio un possente antidoto contro lo avvelenamento cogli alcaloidi vegetali, come

la morfina, la stiearina, la bruciina e simili. Da tutti questi fatti risulta essere l'iodio un prezioso medicamento, ma molto attivo e da non amministrarsi che a piccole dosi e sotto la sorveglianza di un medico esperto. Pertanto Lugol suggerì di prepararne una specie di acque minerali, diverse pomate ed anche bagni iodurati, nei quali la dose dell'iodio di rado oltrepassa le due a tre dramme per ogni bagno.

(DUMAS — H. ROSE — MITSCHERLICH —
BERZELIO — H. GAULTIER DE CLAUDRY —
A. CHEVALLIER).

IODITI. Combinazioni dell'acido iodoso con le basi. Questi composti possono riguardarsi come formati di iodati e di ioduri, o per lo meno sono assai poco stabili, poichè la menoma influenza basta a cangiarli in ioduri od iodati senza sviluppo di ossigeno. Il solo che si sia studiato è quello di soda e si prepara sciogliendo l'iodio in una debole soluzione di soda fino a che il liquore cominci a divenire rosso, quindi abbandonandolo alla evaporazione spontanea: vi si formano cristalli di iodito di soda della figura di un prisma a sei facce troncate alla estremità. Sciolgonsi gli ioditi nell'acqua fredda senza alterarsi, ma l'acqua tiepida o l'alcole gli decompone cangiandoli in iodati ed ioduri. Gli acidi solforico e nitrico li decompongono mettendo a nudo l'iodio; l'acido idroclorico in eccesso vi produce svolgimento di cloro e la formazione di un sotto cloruro di iodio. Le basi decompongono pure gli ioditi formandosi degli iodati. (DUMAS.)

IODOFORMIO. Lo si ottiene versando una soluzione alcolica di potassa o di soda in una soluzione alcolica di iodio, sino a che sia scoloratissima. Si evapora il liquido a secco e si lava il residuo con acqua fredda che seco trascina tutto l'ioduro di potassio o di sodio e lascia l'iodoformio. Questo, sciolto nell'alcole bollente, cristallizza col raffreddamento.

Questa sostanza, scoperta da Serullas, è solida, cristallizza in pagliuzze perlate, di un giallo di zolfo; è friabile e cedevole al tatto; esala un odore di zafferano; non ha sapore, ma la sua soluzione alcolica ne possiede uno zuccherino; ad una temperatura poco alta, insufficiente per carbonizzare la carta, si decompone in iodio, acido idriodico e carbone; è poco solubile nell'acqua; si scioglie nell'alcole donde si precipita con l'acqua.

L'iodoformio riscaldato con una soluzione di potassa, entra in fusione e sembra volatilizzarsi in parte durante la ebollimento. Il liquido racchiude molto ioduro di potassio e formato di potassa. Riscaldandolo in una campana curva, per metà piena di azoto secco e puro con un poco di potassio, questo si fonde, diventa incandescente e determina una violenta esplosione.

Analizzato si è trovato composto di 3,12 di carbonio, 0,26 d'idrogeno e 96,62 di iodio.

(DUMAS.)

IODOSO (Acido). Si conosceva da lungo tempo la grande analogia che vi ha fra l'iodio ed il cloro; la combinazione acida che risulta dall'unione del cloro con l'ossigeno era parimente conosciuta; considerando adunque l'analogia del cloro e dell'iodio, la presunzione era che, secondo i diversi gradi di ossigenazione; questa sostanza singolare dovesse al pari del cloro formare, oltre all'acido iodico propriamente detto, alcuni altri composti che ne differirebbero sensibilmente. Dopo avere invano tentato con diversi mezzi di ottenere l'unione direttamente dei due principii, Sementini pensò che si potrebbe forse riuscire servendosi dei gas allo stato nascenti, circostanza che ben si sa essere favorevolissima alla combinazione di certe sostanze che non si possono più unire quando sono nel loro vero e perfetto stato. Senza

qui descrivere minutamente l' di lui tentativi infruttuosi ci limiteremo ad indicare il metodo che dice essergli riuscito; cioè a dire, l'acidificazione dell'iodio allo stato di acido iodoso.

Si fa un miscuglio di clorato di potassa e di iodio a parti uguali, benchè questa proporzione precisa non sia di rigore, perchè un eccesso della materia salina non cangia il risultamento dell'operazione; e se l'iodio è eccedente si ottiene un effetto particolare, di cui in breve parleremo. Si macinano insieme le due materie in un mortalo di vetro o di porcellana, finchè sieno ridotte in una massa polverosa, giallastra, finissima, nella quale l'aspetto metallico dell'iodio scomparisca interamente. Se è in eccesso, la polvere ha un colore grigio di piombo. Si introduce questo miscuglio in una storta, avendo cura di pulire il collo dalla polvere che vi si potesse essere attaccata; vi si adatta un recipiente tubulato, cui si unisce un tubo curvo proprio a condurre nel tinco pneumatico il gas che si sviluppa. Si applica alla storta il grado di calore conveniente per procurare lo sviluppo del gas ossigeno che abbandona il clorato di potassa. Una lampada a spirito di vino può bastare; ed ecco l'andamento dell'operazione. Il calore esercita immediatamente la sua influenza sull'iodio e si veggono comparire i vapori violetti; ma siccome il gas ossigeno non tarda a svilupparsi ed a combinarsi con essi, così veggonsi ben presto convertirsi in vapori gialli densissimi che si condensano lungo il collo della storta, sotto l'apparenza di un liquido giallo, che cola goccia a goccia nel recipiente. Si vede nello stesso tempo svilupparsi il gas ossigeno. Allorquando i vapori densi cessano di comparire ed il liquido cessa di stillare, l'operazione è terminata; il liquido ottenuto è l'acido iodoso ed ha le seguenti proprietà.

Il suo colore è un giallo di ambra. Il suo sapore è acido, astringente; lascia

Suppl. Diz. Tecn. T. XF.

sulla lingua una sensazione di scottatura che si mantiene lungo tempo. La sua consistenza è oleosa e cola lentamente verso le pareti della storta, alle quali ne rimane attaccato buona porzione senza che si possa raccoglierlo. Il suo peso specifico supera quello dell'acqua, e questa vi sopraffonde; ha un odore particolare, piuttosto sgradevole, e che si avvicina a quello dell'ossido di cloro. Cambia in rosso perennemente le tinte azzurre vegetali, senza distruggerle, come fa l'acido iodico. È solubilissimo nell'acqua o piuttosto mescibile a questo liquido ed all'alcole, e loro comunica il suo colore di ambra; svapora lentamente al contatto dell'aria ed infine scompaie del tutto; riscaldato ai 50° centigradi quest'acido si volatilizza rapidamente, tornando allo stato di denso vapore sopraccitato. Unito allo zolfo si decompone, sviluppando un poco di calore ed i vapori violetti ricompaiono, ma senza strepito. Il carbone non ha su di esso quasi nessuna azione nè a caldo nè a freddo. L'acido solforoso liquido decompone l'acido iodoso, come anche l'iodico, precipitando l'iodio sotto l'apparenza di una polvere bruna. Il carattere che Sementini considera come essenziale e particolare a quest'acido, è quello che presenta la sua azione sul potassio e sul fosforo. Appena questi combustibili sono messi con lui a contatto, si accendono; il primo con fiamma bianca e vapori densi, ma senza sviluppo, o ben poco, di iodio; il fosforo gettato nell'acido si accende come se cadesse su di un ferro rovente, o sopra un carbone acceso, con un romore come di ebollimento; il vapore violetto compare nello stesso tempo. Le qualità di quest'acido di essere odoroso e volatile, il suo colore, e particolarmente la sua proprietà di accendere il fosforo col semplice contatto, proprietà che appartiene all'iodio, provano ad evidenza che alcuni dei principali caratteri di quello vi sono

conservati, e per conseguenza che egli è ossigenato solamente al primo grado, e merita il nome di acido iodoso.

Non è facile stabilire direttamente la proporzione dell'ossigeno in questo acido, ma questa proporzione essendo bene conosciuta nella composizione dell'acido iodico la teoria atomica potrebbe condurre a determinare questa proporzione nell'acido iodoso, per mezzo del calcolo. Ecco come Sementini tentò l'analisi di questo composto. Introdusse trenta grani di acido in un tubo stretto e lungo, chiuso all'estremità; vi fece cadere un poco di solforo che al momento sviluppò vapori violetti; l'iodio si depose sulle pareti del tubo, e non rimase in fondo che la massa rossastra, risultata dall'azione reciproca dei due ingredienti. Allorquando lo sviluppo dei vapori violetti fu cessato, tagliò con una lima la parte inferiore del tubo, raccogliendo diligentemente l'iodio depositato nel resto della sua superficie interna. Pesava questo ottanta grani; ma si dovette necessariamente perderne una porzione. Questo risultamento dà qualche approssimazione, che non si scosta molto dalle proporzioni che presenterebbe la teoria atomica.

Procurò anche il Sementini in altro modo l'incontro dei due gas, cioè a dire, dell'ossigeno e del vapore violetto, ad una temperatura meno alta; ma non vi ebbe effetto alcuno. La combinazione però successe sempre allorquando si procede come venne indicato; questo è uno dei casi frequenti nella chimica, nei quali la presenza del calorico in un determinato grado favorisce l'unione dei principi elementari, invece che distruggerla.

L'acido iodoso può sciogliere l'iodio e divenire iodurato; si ottiene questo risultamento quando si adopera nel miscuglio l'iodio in eccesso; il calore comincia a volatilizzare questo eccesso di iodio che

si sublima sulle pareti della storta; ma l'acido iodoso che comparisce in seguito, lo scioglie e colano poi uniti allo stato di acido iodoso iodurato, il quale diversifica dal semplice acido iodoso perchè si presenta più denso, di colore più carico e di un odore di iodio più distinto. Se si riscalda moderatamente, sviluppa vapori violetti prima di volatilizzarsi.

Se l'acido iodoso con eccesso di iodio, cioè di base, potesse pure considerarsi come un composto acido ad un grado di ossidazione inferiore a quello dell'acido iodoso, si avrebbero in tal modo tre gradi di acidificazione di questo principio che si potrebbero chiamare coi nomi di *iodoso iodurato*, *iodoso semplice ed iodico*; cioè che renderebbe ancora più distinta la sua analogia col cloro. Sementini crede che possa esistere un ossido di iodio, e chiama con questo nome quella polvere nera che si precipita per l'azione dell'acido solforoso sull'iodoso, azione che toglie a questo in parte, ma non del tutto, l'ossigeno. Questi ultimi fatti meritano tuttavia un esame più accurato.

Ecco le proprietà degli acidi iodico e iodoso posta a confronto. L'iodico è solido, bianco, senza odore; cambia in rosso le tinture azzurre vegetali, è da poi le distrugge; svapora a 200 gradi e si decompone; riscaldato col carbone e con lo zolfo, si decompone e detona.

L'iodoso è liquido-giallo, odoroso; cambia in rosso i colori azzurri, e si volatilizza a 50°, ed anche alla temperatura ordinaria, ma senza decomporsi; riscaldato con lo zolfo, si decompone senza detonare, ed accende col semplice contatto il potassio ed il fosforo. Si decompone con l'acido solforoso e l'iodio si separa, non sotto il suo comune aspetto, ma sotto l'apparenza di una polvere oscura che si ridiscioglie nell'acido solforoso aggiunto in eccesso.

All'articolo Iodio (pag. 345 del presente

volume) si è veduto come Dumas ponga in dubbio la esistenza di quest'acido. Combinandosi alle varie basi produce quei sali cui si dà il nome di Ioduri (V. questa parola). (LEIGI SEMENTINI.)

IODURAZIONE. Quella operazione della FOTOGRAFIA mediante la quale stendesi sopra una lamina di placchè, di argento, ovvero di carta d'argento, un esilissimo strato di ioduro di argento, il quale, alterato poi dall'azione della luce nella camera oscura, lascia formarsi in appresso le immagini mediante il vapore mercuriale. All'articolo FOTOGRAFIA (T. IX di questo Supplemento, pag. 416) vedemmo in qual guisa praticasse la iodurazione, il Daguerre, ed a quello IMPRESSIONABILE (T. XIII, pagina 444) mostrossi quale fosse veramente l'effetto dalla luce prodottovi, ed indicaronsi alcune modificazioni recatesi all'operazione stessa in appresso, per renderla più facile od anche per accrescerle sensibilità. Qui aggiungeremo essersi riconosciuto dapoi che anche una soluzione acquosa molto diluita di iodio, e tale che abbia solo una tinta ranciata un po' carica, trovossi corrispondere ottimamente, massime ponendo a poca distanza le lamine da iodurarsi. Il modo di rendere più sensibile lo strato di ioduro mediante l'azione del cloro, accennatosi, ma non descritto all'articolo IMPRESSIONABILE, è semplicissimo per sè stesso, e consiste nel premettere la solita esposizione ai vapori dell'iodio fino a che la piastra abbia acquistato un color giallo d'oro, poscia sovrapporla ad un vaso spantò in cui v'abbia una soluzione di cloro nell'acqua, lasciarvela fino a che divenga di una tinta rosea analoga a quella del rame, quindi tornarla per alcuni secondi sui vapori dell'iodio. In questa maniera si ottengono quei pronti e mirabili effetti che all'articolo addietro citato abbiamo notati.

Allo stesso articolo IMPRESSIONABILE (pag. 447) si è pure veduto come si fosse

anche proposto l'uso del bromo per accelerare la produzione delle immagini fotografiche. Sembra che Gaudin abbia ottenuto effetti molto maggiori adoperando invece della soluzione del cloro o di bromo, il bromuro di iodio che prepara ed impiega nel modo seguente. Versa egli, goccia a goccia, del bromo in una soluzione alcolica di iodio fino a che il miscuglio divenga di un bel color rosso; quindi diluisce di acqua in maniera da averne un liquido di colore giallo paglia. Non si può abbastanza raccomandare di stare in guardia dagli spruzzi del bromo quando se lo versa nella soluzione, essendo il caustico più violento che si conosca, e bastandone la menoma particella che cada sugli occhi ad accendere sul momento, come avvenne disgraziatamente a Schmersall preparatore di Payen che perdette un occhio nel fare un'analoga preparazione. In questo composto l'iodio tende sempre a dominare e quindi a scemare la sensibilità, ed è perciò che si dee rimediarsi di tratto in tratto versandovi alcune gocce di acqua bromata. Dopo avere iodurata la piastra d'argento al giallo chiaro, come al solito, se la tiene esposta al vapore del bromuro fino a che la tinta ne sia divenuta rosea. In tal guisa Gaudin ottenne vedute fotografiche non lasciando esposta la piastra agli effetti della luce che per un decimo di secondo, e vedonsi in esse distintamente le vetture ed i pedonici colpiti nell'atto che vi passavano dinanzi. Presentò altresì ritratti istantanei fatti in un quarto a tre quarti di secondo a tenore della lucidezza della giornata, ed assicurasi che differiscono affatto da quelli eseguiti in un tempo più lungo, per la maggior anima e vivacità che vi traspare. All'articolo IMPRESSIONABILE stesso notossi l'importantissima proprietà dei raggi rossi e gialli della luce di continuare gli effetti prodottisi nella camera oscura, ed indicaronsi le altre sostanze che si cercò di sostituire all'iodio per

la fotografia. La soluzione acquosa di iodio dee tenersi riparata dalla luce, poichè altrimenti si decompone scolorandosi.

Oltre che all'argento però anche alla carta comune da scrivere venne l'iodurazione applicata, per rendere quella pure sensibile agli effetti della luce, in guisa da poterne avere immagini fotografiche. All'articolo IMPRESSIONABILE abbiamo veduto, insieme con altri metodi di preparare queste carte, quello con l'iodurazione da Talbot suggerito (pag. 468). Dappoi Hunt fece su questo proposito altre esperienze, dalle quali dedusse una nuova maniera di iodurazione della carta comune che crediamo utile di qui riferire.

Facendo egli alcuni esperimenti sulle immagini fotografiche prodotte dall'azione dell'idroiodato di potassa sul cloruro d'argento, e con lo scopo di togliere l'ioduro che con quel metodo formasi sulla carta, venne condotto ad osservare alcuni particolari cangiamenti prodotti dalle influenze riunite della luce e del ferrocianato di potassa. Trovò, per esempio, che la carta fotografica comune, fatta annerire alla luce solare, e sulla quale facevasi poi agire leggermente un idriodato qualunque, lavandola quando era asciutta con una soluzione di ferrocianato di potassa, diveniva eccessivamente sensibile alla luce, e passava da una tinta bruna leggera ad un nero molto intenso esponendola un solo istante alla luce del sole. Cercando di studiare le conseguenze di questa osservazione scoperse che l'ioduro d'argento perfettamente puro sentiva l'influenza della luce ancora più rapidamente, e che col suo mezzo era facile quindi preparare una carta impressionabile di sensibilità veramente squisita. Ciò posto, ecco il metodo che raccomanda per questo fine.

Prendesi della carta velina ben liscia e se la tuffa in una soluzione di due gramme di nitrato di argento in 30 di acqua distil-

lata. Si fa asciugare prontamente e se la tuffa di nuovo nella stessa soluzione; dopo averla seccata, se la immerge e lasciasi circa un minuto in una soluzione composta di due gramme di idriodato di potassa e 180 di acqua. Stendesi in tale stato sopra un cartone ben liscio e si lava, facendovi scorrere lentamente dell'acqua pura al di sopra, quindi se la fa asciugare alla temperatura ordinaria ed all'oscuro. Le carte così preparate possono conservarsi per lungo tempo e renderle ogni qualvolta si vuole più sensibili che qualsiasi altra carta impressionabile, ad eccezione di quella calotipa (V. IMPRESSIONABILE), alla quale però può rendersi perfettamente uguale per questo riguardo immergendola semplicemente in una soluzione composta di due gramme di ferrocianato di potassa in 30 di acqua, poi facendola asciugare nell'oscurità. Quando sono asciutte; queste carte sono affatto insensibili, ma si può render loro la sensibilità col solo lavarle con un poco di acqua fredda. Ricevonsi le immagini sulla carta così bagnata che rendesi poi perfettamente insensibile tuffandola nella soluzione idrojodica sopraccitata.

L'azione dello spettro solare su questa preparazione è assai singolare. I raggi meno rifrangibili sono quelli che vi producono il massimo effetto, ma del resto tutti gli altri raggi vi agiscono con notabile vigore, ad eccezione del raggio rosso estremo. Hunt dice avere sempre veduto l'immagine lasciata dallo spettro essere distintamente colorata da un capo all'altro, ed avere osservato eziandio che i colori sovrapposti nel mezzo lasciavano sulla carta una tinta corrispondente; questi colori però svanivano a misura che la carta si andava asciugando. Ad ogni modo questo risulamento da qualche maggior fondamento a sperare che si possa giugnere un giorno a produrre le immagini fotografiche coi colori naturali degli oggetti. (HUNT — G.M.)

IODURI. La storia degli ioduri metallici è molto analoga a quella dei cloruri e dei bromuri. Al pari di questi vengono divisi in ioduri acidi, basici, indifferenti e salini. Gli ioduri dei metalli che decompongono l'acqua fanno, in generale, la funzione di basi, gli altri quella di acidi. Gli ioduri salini sono poco noti, l'ioduro giallo di mercurio essendo sino ad ora il solo che sia stato indicato.

La preparazione degli ioduri si eseguisce con vari metodi. Quella con l'iodio, e coi metalli può farsi tanto a secco, quanto con l'intervento dell'acqua. Tutti i metalli vengono intaccati dall'iodio a secco, alcuni a freddo, come il potassio ed il mercurio, altri ad una temperatura poco elevata, come lo zinco, il ferro, lo stagno e l'antimonio.

Con l'intervento dell'acqua, tutti i metalli che la decompongono sotto l'influenza di un acido vengono trasformati in ioduri con l'iodio. L'azione si produce a freddo, pel ferro; è istantanea e dà origine ad un grande sviluppo di calore; non ha luogo che alla temperatura dell'ebollizione dell'acqua, per lo zinco e per lo stagno. Quando si sono formati questi ioduri solubili è facile applicarli alla preparazione degli ioduri alcalini, decomponendoli coi carbonati. Tale è infatti il metodo generalmente impiegato in oggi, per la preparazione dell'ioduro di potassio.

L'iodio a rosso oscuro può decomporre alcuni ossidi, per esempio, quello di potassio. L'ossigeno viene espulso. Il carbonato di potassa nelle stesse circostanze viene decomposto dall'iodio; il gas carbonico e l'ossigeno si sviluppano. L'ossido di sodio ed il suo carbonato presentano eguali risultamenti. I protossidi di piombo e di bismuto vengono così convertiti in ioduri con l'iodio.

Questo metodo è poco impiegato per preparare gli ioduri. Non è lo stesso del-

l'azione dell'iodio sulle basi alcaline in soluzioni concentrate. Da questa azione risultano, in generale, come col cloro, dell'ioduro e dell'iodato. Essendo l'iodato poco solubile si separa facilmente dall'ioduro; inoltre, se si teme questo miscuglio, basta far evaporare il liquore dopo che la reazione è compiuta e che la base è pienamente attaccata e riscaldare a rosso il miscuglio dei due sali. L'iodato, a questa temperatura verrà trasformato in ioduro. La reazione dell'iodio sulle basi alcaline si produce alla temperatura ordinaria e con sviluppo di calore.

Quando si sono ottenuti con uno dei metodi precedenti gli ioduri solubili si può, col sussidio della doppia decomposizione, procurarsi gli ioduri insolubili d'argento, di rame, di bismuto, di piombo, di mercurio.

Tutti gli ioduri noti sono solidi; generalmente sono privi di odore; offrono colori variatissimi e qualche volta assai belli, come gli ioduri di mercurio e di piombo; sono tutti volatili; il protoioduro di mercurio stesso riscaldato rapidamente, si sublima senza alterazione; se è riscaldato lentamente, abbandona del mercurio, e si trasforma in perioduro. Quelli d'oro e di platino abbandonano l'iodio, quando vengono sottoposti all'azione del calore.

L'azione dell'idrogeno sugli ioduri è probabilmente analoga a quella esercitata da questo gas sui cloruri. Tutti gli ioduri vengono decomposti dall'ossigeno ad una temperatura rovente, eccettuati quelli di potassio, di sodio, di piombo e di bismuto; quelli di bario e di calcio vengono trasformati in ioduri d'ossidi.

Il cloro secco fa sviluppare l'iodio da tutti gli ioduri, formando dei cloruri metallici e del cloruro di iodio. Con l'intervento dell'acqua, l'iodio viene al principio posto a nudo, e si trasforma in seguito

in cloruro od in acido iodico ed idroclorico con un eccesso di cloro. L'azione del bromo è eguale a quella del cloro. Tutti gli ioduri solubili hanno la proprietà di sciogliersi abbondantemente l'iodio e di colorarsi in rosso-bruno. Lo abbandonano, secondo Gay-Lussac, con l'ebollizione o con l'esposizione all'aria quando sono disseccati.

Secondo Baup, gli ioduri solubili, come quelli di potassio di zinco e l'acido idroiodico stesso, sono capaci di sciogliere una quantità di iodio eguale a quella che contengono, quando sieno disciolti entro almeno tre parti di acqua o più. L'azione è tanto più lenta, quanto più diluito è il solvente, ma si può sempre giungere a renderla compiuta. Se l'ioduro di potassio non è disciolto che in una o due parti d'acqua, può allora combinarsi con due volte tanto iodio quanto ne contiene. Il liquore che ne risulta è di un color rosso assai carico che tende al nero. Se si aumenta la proporzione dell'acqua, si depona dell'iodio in paghette minutissime e rimane in soluzione soltanto la dose che costituisce l'ioduro iodurato formato di una quantità di iodio doppia di quella che entra nell'ioduro semplice. L'aggiunta dell'acqua, per abbondante che sia, non separa più l'iodio. Questo trasforma quasi sempre, come nel caso precedente, i protoioduri in perioduri. L'azione del fosforo e dello zolfo, è analoga a quella che questi corpi esercitano sui cloruri; il carbonio, il boro, il silicio, l'azoto, non hanno azione sugli ioduri come neppure sui cloruri. L'azione dei metalli è ancora dello stesso genere e non esige nuove indicazioni.

L'acqua discioglie diversi ioduri ed in particolare quegli alcalini; ne decompone alcuni al tutto od in parte, come l'ioduro d'antimonio che forma dell'acido idroiodico e dell'acido antimonioso.

Tutti gli ioduri vengono decomposti

dagli acidi solforico e nitrico concentrati sotto l'influenza dell'acqua; il metallo si ossida e l'iodio si sviluppa. L'acido borico non gli altera sensibilmente, nè con l'intermezzo dell'acqua, nè a secco. L'acido idroclorico liquido non decompone gli ioduri perchè è più volatile dell'acido idroiodico. Allo stato di gas e ad una temperatura vicina a rosso oscuro, produce un cloruro e del gas idroiodico. Cogli ioduri di calcio e di stronzio, la decomposizione ha luogo facilmente.

L'acido idroiodico può combinarsi cogli ioduri metallici e dà talvolta origine con questa unione a composti cristallizzabili od a idriodati di ioduri: tale è l'idriodato di ioduro di mercurio. L'acido idrosolfurico dà origine a solfuri ed acido idroiodico, quando i metalli combinati all'iodio possono produrre solfuri insolubili. Agendo sugli ioduri, gli ossidi danno origine a reazioni analoghe a quelle che producono sui sali. Così l'ioduro di ferro e la potassa, producono l'ioduro di potassio e l'ossido di ferro.

In moltissimi casi, risultano da questa azione degli ioduri doppi. Tale è l'azione della potassa, della soda e delle altre basi alcaline sciolte nell'acqua; sull'ioduro di mercurio; ne risulta, un deposito di ossido di mercurio ed un ioduro doppio di mercurio e di potassio; tale è ancora quella di alcuni ossidi metallici sull'ioduro di potassio che dà origine a della potassa, e forma anche un ioduro doppio. Alcuni cloruri sciolgono a caldo gli ioduri e gli abbandonano col raffreddamento. In questo caso gli ioduri depositi possono cristallizzarsi.

Il cloruro di mercurio, il cloruro di sodio e l'acido idroclorico stesso, sciolgono infatti il bi-ioduro di mercurio e l'abbandonano in cristalli col raffreddamento, e lo ioduro di piombo è nello stesso caso. Tale dee essere, in generale, l'azione dei cloruri solubili sopra gli ioduri metallici inso-

lubili, mentre l'azione degli ioduri solubili sui cloruri metallici solubili od insolubili risultano di ordinario da doppie decomposizioni.

L'azione degli ioduri e dell'acido idroiodico sugli ioduri è variabile. Gli ioduri, come gli ossidi, i solfuri ed i cloruri, si combinano fra loro e danno origine a sali cristallizzabili. L'ioduro di potassio, infatti, scioglie l'ioduro di mercurio e produce sali a più gradi di saturazione. A caldo, per esempio, la soluzione dell'ioduro di potassio scioglie tre atomi di ioduro di mercurio, ne lascia deporre in cristalli un atomo col raffreddarsi, abbandona in seguito begli aghi gialli che contengono due atomi di ioduro di mercurio per ogni atomo di ioduro di potassio; questo sale stesso trattato con l'acqua, lascia ancora deporre un atomo di ioduro rosso; la combinazione solubile rimane adunque formata da un atomo di ciascun ioduro. Gli ioduri di piombo, d'argento e simili, producono pure sali cristallizzabili, combinandosi con l'ioduro di potassio. L'idroiodato di ammoniaca agisce sempre in maniera analoga agli ioduri alcalini.

L'azione degli ioduri basici sul protoioduro di mercurio, come anche quella dell'acido idroiodico, produce del mercurio e del bi-ioduro di mercurio, formando per conseguenza un ioduro doppio. Questa azione è uguale a quella dei cloruri alcalini sul proto-cloruro di mercurio. L'azione dei sali sopra gli ioduri varia molto. Quasi sempre non hanno azione quando non producono doppie decomposizioni. Alcuni gli sciolgono senza alterazione; così, per esempio, il nitrato e l'acetato di mercurio sciolgono l'ioduro di questo metallo.

Una soluzione di nitrato di argento produce nella soluzione degli ioduri metallici un precipitato bianco che ha una tinta giallastra. Si possono, da questo precipitato, riconoscere la soluzione degli ioduri metallici e l'acido idroiodico libero, poichè, come il cloruro, il bromuro ed il bromato d'argento, è insolubile nell'acido nitrico diluito, e differisce da queste tre combinazioni perchè non viene sciolto che in piccolissima proporzione dall'ammoniaca libera. Allorchè la soluzione di un ioduro metallico contiene al tempo stesso un cloruro metallico, la esistenza dell'ioduro si riconosce facilissimamente dalla poca solubilità nella ammoniaca del precipitato prodotto dalla soluzione di nitrato di argento, non che col soccorso di altri mezzi; per altro, in questo caso è assai facile non accorgersi della esistenza del cloruro metallico. Quello che vi ha di meglio in tal caso si è aggiungere dell'ammoniaca in eccesso al liquore in cui la soluzione del nitrato di argento ha prodotto un precipitato, e soprassaturare poi con l'acido nitrico diluito il liquore separato dall'ioduro di argento con la filtrazione. Se vedesi sopravvenire allora un precipitato abbondante, questa è una prova che la soluzione dell'ioduro metallico contiene anche un cloruro metallico; se, al contrario, non formasi che un leggerissimo precipitato, o piuttosto se il liquore non fa che divenire opalino, si conchiude che non contiene cloruro metallico, o che almeno non ne contiene che in piccolissima quantità.

Daremo qui un quadro del colore particolare dei vari ioduri e della composizione di quelli che vennero analizzati.

SOSTANZE	NUMERO DEGLI IODURI	COLORE	COMPOSIZIONE	
			METALLO	IODIO
Alluminio	1	Giallo-verdastro	6,81	93,19
Antimonio	1	Rosso-carico	—	—
Argento		Giallo-pallido	6,50	93,50
Arsenico	Idrato	Rosso porpora	16,67	83,33
	Anidro	Rosso di mattone	35,35	64,65
Bario	1	Bianco cristallino	—	—
Bismuto	1	Ranciato carico	—	—
Cadmio	1	Scolorito	50,8	69,2
Calcio	1	Nero	14,04	85,96
Cianogeno	1	Scolorito	17,29	82,71
Cobalto	1	Rosso	—	—
Ferro	2	Verde	17,8	82,2
		Giallo bruno	—	—
		Rosso ranciato	1	8
Fosforo	Varii	Grigio nero	1	16
		Nero	1	24
Magnesio		—	9,12	90,88
Manganese		Scolorito	—	—
		Verde	61,6	38,4
Mercurio	3	Verde giallastro	42,00	58,00
		Rosso	44,5	55,5
Molibdeno	1	Nero	—	—
Niccolo	1	Bruno-verde	—	—
Oro	1	Giallo citrino	61,2	38,8
Piombo	1	Giallo vivo	45,06	54,94
Platino	1	Bruno carico	—	—
Potassio		Bianco latteo	23,74	76,26
Rame		Bianco	—	—
Sodio	1	Bianco	15,61	84,39
		Rosso ranciato	32	68
Stagno	2	Giallo ranciato	19	81
Stronzio	1	Bianco	25,88	74,12
Vanadio	1	Azzurro	—	—
Zinco		Bianco	20,48	79,52

(DUMAS — H. ROSE — BERZELIO.)

IODURO di alluminio. Non può ottenersi allo stato secco, nè riscaldando insieme un miscuglio di iodio ed alluminio, nè facendo passare i vapori di iodio sull'alluminio arroventato, ma soltanto se ne ha una soluzione trattando con l'acido idroiodico l'allumina in gelatina. È composto di 6,81 di alluminio e 93,19 di iodio.

(DUMAS.)

Ioduro d'amido. Fra le combinazioni dell'iodio quella con l'amido è una delle più importanti, e si è infatti veduto all'articolo Iodio come sia l'amido il principale reagente adoperato per iscoprire la presenza dell'iodio, e come siasi anche proposto l'uso dell'amido per estrarre l'iodio da alcune sostanze che ne contengono in assai piccola quantità. Ripetendosi a quanto ivi abbiamo detto su tale proposito, qui esamineremo soltanto i caratteri principali di questa combinazione.

Se si tritura l'iodio con l'amido diventa quest'ultimo di colore violetto, azzurro o nero, secondo la quantità d'iodio più o meno grande che si è adoperato. Se l'amido predomina, il colore è rossiccio; se si è fatta la conveniente proporzione, la combinazione ha un bel colore azzurro; ma se l'iodio è in eccesso, il colore risulta nero, e fra questi due gradi di colore formansi molte gradazioni di violetto. Avvi anche una combinazione di iodio e di amido, che ha un colore bianco; ma di questa si dirà in seguito. Se si vuol avere costantemente una combinazione d'iodio di un bel colore azzurro, si tritura l'amido con un eccesso di iodio, lo si scioglie nella potassa e lo si precipita con un acido vegetale. L'amido delle patate, del salep, del frumento, come pure la mucilaggine delle radici di altea, presentano gli stessi effetti.

Se si riscalda una combinazione di iodio e di amido questa s'imbacica. Ad una tem-

peratura alla quale l'amido comincia a decomorsi, producesi un grande cambiamento: si forma dell'acido idroiodico che si innalza in vapori molto densi: a questi seguono tutti i prodotti della decomposizione de' corpi vegetali, cioè l'acqua, l'acido pirolegnoso, un olio denso e del gas idrogeno carbonato. L'acqua, alla temperatura ordinaria, agisce solo debolmente su queste combinazioni, e scioglie solo un poca di quella rossiccia; l'azzurra e la nera si sciolgono scuotendole nell'acqua fredda: la prima dà una soluzione bianchiccia, la seconda una violetta, oppure azzurra. Se si impiega invece dell'acqua pura una soluzione d'iodio nell'acqua, accade sempre molto bene la soluzione ed il fluido diventa di un bel colore azzurro. Se si fa bollire la combinazione azzurra in sufficiente quantità di acqua, sciogliesi tutta in un fluido scolorato, che con l'evaporazione lascia dell'amido, il quale ha sempre qualche tendenza al gialliccio. Se si raccoglie l'acqua che si va evaporando, si trova che contiene dell'iodio; basta versare di nuovo quest'acqua sul residuo per tornarla azzurra. Si produce lo stesso effetto con un'aggiunta di iodio. Se si versa dell'acido nitrico, oppure del cloro nel fluido scolorato, si presenta tosto il colore azzurro. Produce lo stesso effetto il gas idroclorico purissimo fatto passare pel fluido. Solo l'acido solforico concentrato produce il colore azzurro debole od il violetto. L'acido solforoso liquido decompone all'istante la combinazione d'iodio e di amido; ne risulta acido idroiodico ed acido solforico, e l'amido precipita al fondo. L'acido solforico scioglie all'opposto questa combinazione. Se l'acido è allungato, la soluzione è di un bel colore azzurro; se è concentrato riesce bruna. Nell'ultimo caso diviene tosto di colore violetto con l'aggiunta dell'acqua. La combinazione dell'iodio e dell'amido

diventa gelatinosa col mezzo di una piccola quantità di acido nitrico concentrato, e mantiene nondimeno il suo colore. Se vi si aggiunge un eccesso di acido, la combinazione dell'iodio, è decomposta, ed il fluido diventa rossiccio senza che l'acqua riproduca il colore azzurro. L'acido nitrico debole scolora la combinazione; l'acido idroclorico mantiene galleggiante per qualche tempo l'ioduro di amido che si precipita poco a poco di colore azzurro nell'acido diluito, ed invece in quello concentrato diventa gelatinoso. Il solfuro di idrogeno decompone all'istante questa combinazione: il colore diviene prima rossiccio, poi bruno, indi giallo e finalmente bianco, e l'amido si precipita, mescolato con un poco di zolfo e si produce una piccola quantità di acido idroiodico che si separa col mezzo del riscaldamento dall'idrogeno solforato. Accadono gli stessi effetti quando si fa passare il gas idrogeno solforato nella soluzione binica. Il cloro decompone la combinazione di iodio ed amido e quest'ultimo precipitarsi tinto un poco in giallo.

Le soluzioni di potassa e di soda scolorano a freddo l'ioduro di amido e lo sciolgono, ma qualsiasi acido gli rende di nuovo il colore azzurro. L'alcali sembra operare in questi casi per mezzo della sottrazione di una parte di iodio, pel che la combinazione diviene bianca; ma se la combinazione formatasi dell'iodio e dell'alcali è decomposta dall'aggiunta di un acido, allora l'iodio divenuto libero, passa di nuovo nella combinazione e riproduce il colore azzurro. Questa spiegazione è confermata dal fatto che l'iodio puro aggiunto alla soluzione scolorata produce il medesimo effetto: se si aggiunge invece poco a poco dell'alcali alla combinazione azzurra, essa passa per le gradazioni del colore violetto ed anche del rossiccio al bianco. L'ammoniacca liquida scolora parimente

l'ioduro di amido; ma ritiene alcune parti azzurre che, togliendole l'aria col mezzo della macchina pneumatica, si precipitano. Se trovasi un grande eccesso di ammoniacca si forma un poco di acido idroiodico e si precipita l'amido. I carbonati di potassa e di soda con eccesso di base decompongono la combinazione azzurra, separandosene l'amido e si trova nel fluido la combinazione scolorita. Una aggiunta di acido, o di olio produce tosto di nuovo il colore azzurro.

L'alcole toglie a freddo l'iodio eccessivo dall'ioduro di amido e cambia il suo colore nero ed azzurro in uno rossiccio; non opera però ulteriormente a freddo sul rossiccio; se invece lo si riscalda fino all'ebollizione e si sostituisce, se è necessario, la parte evaporata con nuovo alcole, scolora ogni ioduro di amido e nel fluido si trova l'acido idroiodico e l'amido precipitato. I corpi oleosi aiutano molto l'alcole in questa operazione: se vi si aggiunge dell'olio di timentina o dell'olio di vino, il colore scompare quasi all'istante. Anche l'acqua promuove l'azione dell'alcole sul corpo azzurro, e l'alcole diluito con la metà di acqua lo scolora molto più presto di quello concentrato. Se si versa dell'alcole nell'acqua che bolle sopra l'ioduro di amido, l'amido se ne precipita tosto e si trova sciolto nell'acqua l'acido idroiodico. Sembra che l'acqua in questo caso operi mediante un'affinità per quest'acido e per la sua proprietà di sciogliere l'amido. Queste esperienze sopra la combinazione dell'iodio con l'amido sembrano condurre ai seguenti risultamenti: che l'amido si combina con l'iodio nello stato di un corpo ossidabile e che questa combinazione non può essere decomposta del tutto, se non quando si trova in circostanze favorevoli alla formazione dell'acido idroiodico; che nella combinazione bianca predomina molto l'amido con-

tenendovisi solo piccolissima parte di iodio; che gli alcali scolorano l'ioduro di amido togliendogli una parte dell'iodio; finalmente che tutti gli acidi che hanno la proprietà di combinarsi cogli alcali stessi, cambiano di nuovo il colore in azzurro, mentre pongono in libertà una piccola quantità di iodio, che allora si combina con l'amido rimasto indecomposto:

(GIOVANNI POZZI.)

IODURO di ammoniaca. V. IODURO di azoto.

IODURO di antimonio. Ottiensi facilmente mescendo l'iodio all'antimonio, aiutando col calore, se si vuole rendere l'operazione più sollecita. È di un color rosso carico, fondeasi facilmente e può distillarsi. L'acqua lo decompone cangiandolo dapprima in ossi-ioduro ed acido idroiodico, poi, divenendo compiuta la reazione, ottiensi dell'acido idroiodico e del protossido di antimonio, le quali due ultime sostanze si possono quindi ottenere anche facendo bollire nell'acqua dell'iodio e dell'antimonio.

(DUMAS — BERZELIO.)

IODURO di argento. Come dicemmo all'articolo Iodio; la prima scoperta di un ioduro di argento nativò deveasi a Vauquelin, e destò tanto maggiore interesse in quanto che dapprima non eransi mai trovati gli ioduri se non che uniti al cloruro di sodio o sale marino. Quello che trovasi nei contorni del Messico è bianco e lamellare, mesciuto ad argento nativo, carbonato di calce e solfuro di piombo. Per farne l'analisi trattasi con l'acido acetico per disciogliere il carbonato di calce, indi con acido nitrico che discioglie l'argento nativo ed il solfuro di piombo, rimanendo l'ioduro di argento mesciuto a del solfato di piombo. Analizzasi col cloro fondendolo e facendovi passare una corrente di quel gas secco, nel qual modo cangiasi in cloruro d'argento ed in cloruro di iodio che si

volatilizza. Formasi con facilità del resto riscaldando l'iodio a contatto dell'argento od anche semplicemente esponendo l'argento ai vapori dell'iodio, come pure versando una soluzione d'ioduro di potassio in una di nitrato d'argento. L'ioduro di argento che si forma precipita, e si ottiene puro lavando ripetutamente il precipitato.

Il suo colore è quello di un giallo pallido; entra facilmente in fusione ed allora colorasi in rosso carico, ma col raffreddamento ripassa al giallo e presentasi in massa opaca e granulare. La luce lo colora assai meno facilmente del cloruro, ma sembra che vi produca altri ed importanti cangiamenti, imperocchè su questa sensibilità sua e sulla alterazione che prova fondasi la importante scoperta del Daguerre, la **FOTOGRAFIA**. A quella parola in questo Supplemento (T. IX, pag. 417) vedemmo in fatti come, dietro le osservazioni del Donné, risultò che formasi sulla lamina un vero ioduro di argento, ed ivi pure, non che all'articolo **IMPRESSIONABILE**, si disse come questo ioduro, aderente prima su tutta la lamina, dopo la esposizione nella camera oscura non aderisca più che assai debolmente nelle parti colpite dalla luce; vedemmo come Gandin ritenga che l'ioduro passi allo stato di proto-ioduro, e con quali esperienze abbia cercato di convalidare la sua opinione (T. XIII di questo Supplemento, pag. 445). Se ciò fosse sarebbe questo un composto sfuggito dapprima alla osservazione dei chimici. All'articolo **IODURAZIONE** (pag. 352 del presente volume) videsi come sia pure all'ioduro d'argento puro che si devono alcune carte impressionabili sensibilissime.

È insolubile nell'acqua. L'ammoniaca scioglie difficilmente l'ioduro d'argento, e per iscioglierne una parte, secondo le esperienze di Martini, ne occorrono 2500 di ammoniaca della densità di 0,960. Sicco-

me invece, il cloruro di argento è solubile nell'ammoniaca, così serve questa per separare il cloruro dall'ioduro d'argento; la magnesia ed il suo carbonato non lo alterano menomamente; i carbonati di potassa e di soda ne alterano leggermente il colore; i carbonati insolubili sono senza azione; la potassa e la soda lo decompongono parzialmente, e volgono al nericcio il color giallo dell'ioduro; la barite, la stronziana e la calce non manifestano veruna azione; l'ammoniaca è nel caso stesso. Il ferro, lo zinco e lo stagno decompongono questo ioduro, precipitando l'argento in una polvere nera molto divisa; l'antimonio ed il bismuto non mostrano avere alcuna azione su questo ioduro, ancorchè si facciano bollire insieme. È probabile che sia lo stesso anche cogli altri metalli che non decompongono l'acqua. L'acido solforico lo annerisce, rendendo libero dell'iodio; ma ridiviene giallo tosto che aggiungesi dell'acqua al miscuglio. Mediante l'ebollizione disciogliesi in grande quantità nelle soluzioni concentrate degli ioduri dei metalli alcalini e delle terre alcaline. L'acqua lo precipita da queste soluzioni. La elettricità decompone facilmente l'ioduro d'argento, portandosi l'iodio al polo positivo come al solito. L'idrogeno allo stato nascente produce il medesimo effetto, ed all'articolo IMPRESSIONABILE addietro citato (pag. 460) abbiamo veduto come da questa proprietà siasi tratto partito per rendere più facile e pronto il lavacro delle immagini fotografiche.

Secondo Boullay il figlio, forma coll'ioduro di potassio due combinazioni cristallizzabili. Se adoperasi un eccesso di sale d'argento, si ottiene un sale, in cui i due ioduri contengono la quantità stessa d'iodio. Se, al contrario, si mette un eccesso di ioduro di potassio, formasi un composto in cui l'ioduro di potassio contiene due volte altrettanto iodio che quello d'argento.

Il primo di questi sali doppi disciogliesi facilmente nell'acqua, e non cristallizza che in una soluzione concentratissima; l'ultimo è meno solubile, e quando si lascia raffreddare una soluzione anche diluita, fatta a caldo, il sale deponesi in piccoli cristalli bianchi. Secondo Liebig, il cianuro di potassio forma coll'ioduro d'argento un sale doppio analogo a quello prodotto dal cloruro.

L'ioduro d'argento componesi di 93,50 di iodio e 6,50 di argento.

Gli usi dell'ioduro d'argento sono principalmente quelli di ottenere fissate le immagini della camera oscura sopra lamine di placchè; d'argento puro o di carta d'argento. Serve pure a rendere più stabili le immagini fotografiche (V. T. XIII di questo Supplimento, pag. 461) ed a preparare la carta iodata di Talbot (ivi, pag. 468) e quella di Hunt (V. ILLUSTRAZIONE, pag. 352 del presente volume).

(BERZELIO — DUMAS — CHEVREUL — G^oM.)

IODURO di arsenico. L'iodio combinasi con l'arsenico anche senza l'aiuto del calore; tuttavia formasi piuttosto facendo digerire tre parti di arsenico sottilmente polverizzato con dieci di iodio e cento di acqua. Tostochè manifestasi un odore di iodio si decanta il liquore e si evapora, vedendosi, quando la concentrazione è giunta ad un certo grado, comparire l'ioduro in forma di cristalli rossi. Può anche ottenersi facilmente l'ioduro d'arsenico mescolando una parte di arsenico in polvere e tre o quattro di iodio. Si introduce il miscuglio in un matraccio, e si riscalda leggermente; questi due corpi si combinano, e l'ioduro formatosi entra in fusione. Si lascia raffreddare il matraccio, lo si rompe, quindi si trasporta la materia in una piccola storta e si distilla. L'ioduro d'arsenico si volatilizza, e l'eccesso d'arsenico rimane nella storta.

L'ioduro d'arsenico è solido; quando è idrato ha un bel colore rosso di porpora carico, e quand'è anidro un color rosso di mattone, avendo allora una frattura cristallina; è fusibile, volatile, e più pesante dell'acqua. Può sciogliersi in questo liquido bollente senza alterarsi, ma viene decomposto da esso a freddo. Sembrerebbe che in tal caso si dovessero formare dell'acido arsenioso e dell'acido idroiodico, oppure dell'acido idroiodico ed una combinazione d'acido arsenioso e di ioduro d'arsenico; ma non è così, a quanto pare. Si forma bensì dell'acido idroiodico e dell'acido arsenioso, ma si produce inoltre una sostanza perlacea che si depone coll'evaporazione e col raffreddamento del liquido, e che sembra essere un sotto ioduro d'arsenico. Questo prodotto è bianco cristallino, in iscioglie splendenti, e si decompone col calore in arsenico ed in ioduro d'arsenico. Questo fenomeno accidentale può dipendere dalla presenza d'un eccesso d'arsenico nell'ioduro preparato, come abbiamo indicato più sopra. Può essere che non abbia luogo in un ioduro con eccesso di iodio, od in un ioduro a proporzioni fissè. Gay-Lussac indica questa decomposizione dell'ioduro d'arsenico prodotta dall'acqua come uno dei migliori mezzi per procurarsi l'acido idroiodico purg, e Serullas crede che si potrebbe ugualmente adoperarla per la preparazione dell'idroiodato di potassa o dell'ioduro di potassio. Se si soprassatura con la potassa l'ioduro d'arsenico ne succede una combinazione chiara come l'acqua, che non si intorbidia menounamente e che sembra contenere l'arsenico allo stato di ossido.

La composizione dell'ioduro di arsenico ottenuto con la distillazione è di 16,67 di arsenico e 83,33 di iodio.

(DUMAS — SERULLAS — CHEVREUL — GIOVANNI POZZI.)

IODOIO di azoto. Venne questo compo-

sto scoperto da Courtois; ma Gay-Lussac fu quello che ne fece conoscere la composizione. L'iodio si combina più facilmente all'azoto del cloro, quantunque il composto noto sotto il nome di ioduro d'azoto non si produca che quando l'iodio incontra il gas azoto nascente; ma, almeno rimanendo uguali le circostanze, tutte l'azoto viene impiegato, non se ne sviluppa, e l'ioduro formato non viene distrutto dall'ammoniaca, nè dai sali ammoniacali.

Nulla evvi di più facile che la preparazione dell'ioduro d'azoto. Si pongono alcuni grani di iodio in un bicchiere a piedestallo, vi si versa sopra un poca d'ammoniaca; si agita e si frange l'iodio con una bacchetta di vetro, ed in capo a dieci o quindici minuti l'operazione è terminata. Rimane nel bicchiere un eccesso d'ammoniaca, dell'idro-iodato d'ammoniaca, ed una polvere bruna che è l'ioduro d'azoto. È chiaro che l'ammoniaca si è decomposta, e che il suo idrogeno ha formato dell'acido idroiodico con l'iodio, mentre li suo azoto si è unito ancor esso a questo corpo per dare origine all'ioduro d'azoto. Quest'ultimo è assai detonante; ma sino a che il liquido che lo bagna, contiene dell'ammoniaca o dell'idroiodato d'ammoniaca, non si corre alcun pericolo; si può maneggiarlo, stemperarlo, e gettarlo sopra un filtro senza che si decomponga; ma quando si è separato questo corpo straniero coi lavacri, come occorre di fare, non si dee maneggiare il filtro che con precauzione. Quantunque la materia sia umida, soffre spesso una detonazione parziale però poco pericolosa quando si abbia avuto la precauzione di munirsi di grandi occhiali per garantire gli occhi. Quando si è estratto il filtro dall'imbutto si dee distenderlo sopra un tavolo, assicurandolo all'estremità con un poca di colla di pasta. Questa precauzione è necessaria, poichè quando la materia è dissecata, il

più piccolo movimento nell'aria che agitate la carta, produrrebbe una rapida esplosione, e tutto l'ioduro ne sarebbe distrutto.

Si può anche preparare l'ioduro di azoto aggiungendo dell'ammoniaca in una soluzione bruna ottenuta facendo digerire un eccesso di iodio in un miscuglio di acidi idroclorico e nitrico. Versasi in una ciotola una gramma di acido nitrico e 4 di acido idroclorico agitasi perchè mescolansi bene, poi si aggiunge $0^{\text{re}}, 10$ al più di iodio che si scioglierà pienamente a freddo con sviluppo di gas tingendo il liquido in giallo; quindi aggiugnasi goccia a goccia l'ammoniaca; anche in questo caso l'ioduro di azoto precipitasi in forma di polvere bruna che veduta in massa sembra nera. Quando più non si ha precipitato si cessa dall'aggiungere ammoniaca: lavasi finchè l'acqua non risulti più acida e si getta sul filtro a seccare. Violette suggerisce di ridurre in pezzetti questo filtro bagnato per iscemare il pericolo, dividendo l'ioduro d'azoto in porzioni piccole e tenute distanti. Al dire di Mitscherlich, questo metodo di preparazione è assai più facile e meno pericoloso del precedente. Decomponesi una parte dell'ammoniaca, formandosi contemporaneamente un idroiodato di ammoniaca ed un ioduro di azoto.

Le proprietà dell'ioduro di azoto sono poco note; è solido, polveroso, insolubile nell'acqua. Detona con violenza quando è secco, al più lieve tocco; e basta fare scorrere su di esso la piuma di una penna per determinare l'esplosione, la quale talvolta ha luogo anche spontaneamente. Quando è umido, occorre percuoterlo leggermente, ed in questo caso la detonazione non è che parziale. Al momento dell'esplosione ha luogo una produzione di luce molto visibile nella oscurità, uno sprigionamento di iodio in vapori violetti e di gas azoto.

Molti corpi agiscono al certo sopra l'ioduro d'azoto; ma si sa soltanto che la soluzione acquosa di potassa opera su di esso come sull'iodio puro con sviluppo di azoto. Secondo Gay-Lussac componesi di tre parti di vapore di iodio ed una di azoto.

(DUMAS — CHEVREUL — MITSCHER-
LICH — VIOLETTE.)

IODURO di bario. Quando si fa passare sulla barite del gas acido idroiodico raffreddato a 20° al di sotto dello zero, diviene incandescente, e si forma dell'acqua in abbondanza. È evidente che la barite e l'acido vengono decomposti entrambi, e che si forma dell'acqua e dell'ioduro di bario. Si può facilmente tenerlo adunque sciogliendo la barite nell'acido idroiodico ed arroventando il prodotto, ma questo metodo riesce lungo e dispendioso ed è da preferirsi il seguente suggerito da Henry. Prendonsi 100 gramme di iodio, 30 di limatura di ferro e 150 di sotto-carbonato di barite. Si prepara con l'iodio e col ferro una soluzione di idroiodato di ferro, quindi vi si unisce il sottocarbonato di barite e si mette il tutto in una ciotola, la quale dev'essere riscaldata sulla sabbia per tre o quattr'ore, rimescendo spesso volte; si filtra e si evapora a secchezza, quando non si voglia avere il sale cristallizzato. Se si leva la ciotola dal fuoco all'istante che la superficie del liquido comincia a coprirsi di una pellicola, e si lascia raffreddare lentamente, si ottengono degli aghi assai fini che hanno l'apparenza di quelli che presenta l'idro-clorato di stronziana. È da osservarsi che non bisogna far seccare i cristalli di questo sale sulla carta, perchè l'amido che quella contiene basta per decomporli in parte; cosicchè la carta si colora nello stesso tempo che il sale scompare.

L'ioduro di bario è di un bianco cristallino, molto solubile nell'acqua ed un poco deliquescente; si cristallizza in aghi

fini, che hanno l'apparenza del cloruro di stronzio; si decompone a poco a poco all'aria formandosi un poliioduro, ed un carbonato di barite; arroventato, non entra in fusione; ma se in questo caso si dirige su di esso una corrente d'ossigeno, compariscono vapori di iodio e la sostanza diviene alcalina; lo che prova che il bario ha maggiore affinità pel gas ossigeno che per l'iodio. Facendo passare i vapori dell'iodio sulla barite rovente ottiensì un sotto ioduro di barite.

La composizione dell'ioduro di cui parliamo è di 55,35 di bario e 64,65 di iodio. Adoperarsi per farne ponate medicinali.

(DUMAS — HENRY — CHEVREUL.)

Ioduro di bismuto. Ottiensì facilmente trattando il bismuto con l'acido idroiodico od anche con l'iodio, aiutando l'azione col calore; può anche prepararsi col nitrato acido di bismuto e l'ioduro di potassio. È una polvere di colore ranciato carico, insolubile nell'acqua, ma solubile nella potassa caustica.

(CHEVREUL — BERZELIO.)

Ioduro di bromo. A questa sostanza dediti piuttosto il nome di *bromuro*, secondo le regole della odierna chimica nomenclatura. Abbiamo parlato dei suoi vantaggi nell'arte fotografica e del modo di prepararlo per quell'oggetto all'articolo IODURAZIONE.

(G^oM.)

Ioduro di cadmio. L'iodio si combina col cadmio tanto per via secca che per via umida; si ottengono grandi e belle tavole esaedre. Questi cristalli sono scolorati, trasparenti, inalterabili all'aria; il loro splendore è metallico, ma tende al perlaceo; si fondono con molta facilità, e riacquistano col raffreddamento la loro forma primitiva. Esposti ad un calore più elevato, si decompongono e lasciano svilupparsi dell'iodio. È composto di 69,2 di iodio e 30,8 di cadmio.

(DUMAS.)

Ioduro di calcio. Può ottenersi combinando l'acido idroiodico con la calce, e facendo calcinare fortemente fuori del contatto dell'aria il composto così ottenuto. Preparasi però a preferenza nello stesso modo dell'*Ioduro di bario* (V. questa parola) con 200 gramme di iodio, 50 di limature di ferro ed 85 di calce spenta e passata per setaccio.

È un sale deliquescente, molto solubile nell'acqua, in grossi prismi neri striati, di lucentezza metallica, che trattiene l'iodio anche calcinato in vasi chiusi, ma lo abbandona all'aria libera dando un residuo di calce. Se si mesce dell'iodato di calce con l'ioduro una parte di quest'ultimo si ossida a scapito dell'acido iodico e si ottiene una combinazione bruna che si è riguardata come composta di iodio e calce, ma che può del pari essere un ioduro con eccesso di base. Sembra che si ottenga lo stesso composto tritutando un miscuglio di iodio e di idrato di calce. La composizione si è di 85,96 di iodio e 14,04 di calcio.

(DUMAS — BERZELIO.)

Ioduro di carbonio. L'iodio si combina col carbonio in due proporzioni differenti e queste combinazioni furono scoperte da Serullas. L'una si ottiene sciogliendo l'idrato di potassa nell'alcole a 0,835, fino a perfetta saturazione, e mescendo a questo liquore una soluzione, ugualmente saturata, di iodio nell'alcole. Si evapora il liquido a mite calore, e vi si formano così piccole scaglie cristalline, giallastre e brillanti. Si possono precipitare queste scaglie dal liquore spiritoso versandovi dell'acqua. Hanno un odore aromatico, analogo a quello dello zafferano, ed un sapore ugualmente aromatico. Il loro peso è doppio di quello dell'acqua, nella quale sono insolubili, ugualmente che negli acidi e negli alcali. La potassa caustica le decompone poco a poco; non sono conduttrici della elettricità; a 100° si su-

bilianno senza alterazione; a 120° entrano in fusione, e cominciano a decomorsi con sviluppo di iodio, lasciando un deposito di carbone. Sono solubili nell'alcole e nell'etere, e la loro soluzione ha un sapore zuccherino. Trattate col cloro si decompongono, e danno per prodotti gas acido idroclorico, cloruro di iodio, ed una massa bianca untuosa, che si discioglie nell'alcole, e ch'è insolubile nell'acqua.

L'altro grado di combinazione si ottiene mescolando esattamente la precedente con parti uguali di percloruro di fosforo, e distillando il miscuglio alla temperatura sufficiente per fondere la combinazione di iodio e di gas olefico. L'orifizio del vase distillatorio pesca nell'acqua, al fondo della quale il nuovo corpo si riunisce sotto forma di un olio che è rosso nel collo della storta, ma, nell'acqua, diviene scolorito e torbido. Terminata la distillazione, si lava con acqua, poi con potassa, per ispogliarlo d'una certa quantità di cloruro di iodio, in fine con acido solforico concentrato, il quale distrugge un poco di etere cloroso. Dopo ciò si lava una altra volta con potassa, indi con acqua. Trattandolo coll'acido solforico, prima di lavarlo con la potassa, si decompone. È un liquido trasparente, e leggermente colorito in giallo; ha un odore etereo, penetrante, ed un sapore dolce, che persiste lungamente, accompagnato da una sensazione di freddo, come quella della menta; si precipita al fondo dell'acido solforico; si discioglie un poco nell'acqua alla quale precipita il suo odore ed il suo sapore. Si decompone all'aria divenendo rosso, poi bruno, la qual tinta è cagionata dall'iodio reso libero; il cloro lo decompone rapidamente; non altera menomamente il potassio; non è infiammabile, nemmeno facendo passare la scintilla elettrica in un miscuglio del suo vapore col gas ossigeno. La sua composizione non è ancora cono-

scuta, ma Serullas crede che contenga meno iodio che la precedente.

Si credeva dapprima che queste combinazioni contenessero dell'idrogeno, ma Mitscherlich fece vedere non essere composte che di iodio e carbonio.

Taddei nel 1823 preparò l'ioduro di carbonio in un modo alquanto diverso, aggiungendo in una soluzione di iodio nell'alcole della densità di 0,850 alcune gocce di potassa caustica, sciolta parimenti nell'alcole, avvertendo di non saturare l'alcole di iodio. La maggior parte dell'iodio cangiasi in acido idroiodico ed in un poco di acido iodico che uniscono alla potassa. L'eccesso dell'iodio forma l'ioduro di carbonio: aggiungendo una grande quantità di acqua l'idriodato di potassa disciogliesi e l'ioduro di carbonio si precipita insieme ad un poco di iodato di potassa che separasi con una soluzione di potassa caustica o con l'alcole. L'ioduro di carbonio così purificato è allora in forma di lamine cristalline esilissime, ma può avervi in iscaglie lucide più o meno grandi sciogliendolo di nuovo nell'alcole e lasciando il liquore evaporarsi spontaneamente.

(BERZELIO — TADDEI.)

Ioduro di cianogeno. Questo nuovo composto di iodio, azoto e carbonio venne scoperto da Scrullas volendo ripetere alcuni esperimenti di Davy e di Faraday sulla liquefazione dei gas; riconobbe tosto però che l'ioduro di cianogeno poteva ottenersi anche senza l'aiuto della pressione. Lo si prepara triturando con diligenza e prontamente insieme in un mortaio di vetro, due parti di cianuro di mercurio ben asciutto ed una parte d'iodio parimenti perfettamente dissecato. S'introduce il miscuglio in una ampolla il cui collo sia un po' largo; lo si riscalda poi gradatamente fino a che il cianuro di mercurio comincia a decomorsi; lo scoppiettio, l'apparizione di alcuni vapori violetti, ed un principio

di condensazione della materia bianca all'orifizio dell'ampolla, ne sono gli indizii. Allora la si trasporta col mezzo di una pinzetta fatta a ferro di cavallo, in vicinanza ad una grande campana di vetro situata sopra un foglio di carta, o, meglio ancora, sopra un quadrato di vetro; si alza da una parte la campana, per potervi introdurre sotto il collo dell'ampolla, la quale debb'essere inclinata come se si volesse versare un liquido che contenesse. All'istante stesso vapori bianchi escono rapidissimamente dall'ampolla e si condensano sul disco di vetro in forma di fiocchi spugnosi eccessivamente leggeri. Quando hanno cessato di formarsi, riscaldasi di nuovo per riceverli sotto la campana. Questa operazione può altresì eseguirsi riscaldando il miscuglio in una piccola storta di vetro, cui siasi aggiunto un piccolo recipiente parimenti di vetro; ma avvi difficoltà di ritirare il prodotto, e si resta più lungamente esposto alle sue emanazioni, che possono anche recare qualche nocumento.

Allora quando si adoperano per la preparazione dell'ioduro di cianogeno, l'iodio ed il cianuro di mercurio nelle indicate proporzioni, si risparmia l'inconveniente di una sovrabbondanza di iodio; ma non è meno indispensabile di fare subire al miscuglio una sublimazione, la quale ha per scopo di separarlo da una quantità di ioduro di mercurio, che vi si trova mescolato. Questa sublimazione debb'esser fatta ad un calore ben diretto. Il Serullas preferisce, all'oggetto di adempiere più sicuramente questa condizione, di operare col calore del bagnomaria, malgrado il ritardo che questo cagiona.

A quest'effetto si introduce l'ioduro di cianogeno impuro al fondo di un tubo di vetro un poco largo, in modo che non ne rimanga sulle pareti e lo si mantiene immerso nell'acqua del bagno, che deb-

b'essere tenuto alla bollitura, fino a che più non rimanga nella parte inferiore del tubo se non l'ioduro rosso di mercurio che non è volatile a questa temperatura. Il tubo debb'essere un poco inclinato fuori del bagno, affinché l'ioduro di cianogeno volatilizzato si attacchi in questa parte che per la sua posizione è la più fredda. Volendo operare più sollecitamente può anche depurarsi l'ioduro di cianogeno dall'ioduro di mercurio che lo colora mediante un bagno di acido solforico.

L'ioduro di cianogeno così preparato è solido, volatile, cristallizzabile in lunghi aghi senza colore e trasparenti. Con una condensazione troppo rapida, il suo vapore si dispone in fiocchi simili alla neve; il suo odore è piccantissimo; irrita vivamente gli occhi; il sapore ne è caustico, ma però sembra che non sia molto velenoso. Arroventato in contatto dell'aria, si trasforma in iodio, in azoto ed in acido carbonico.

Si discioglie nell'acqua e meglio nell'alcole. Le sue soluzioni non sono nè acide nè alcaline; la potassa liquida concentrata lo decompone, e formasi dell'ioduro di potassio e del cianato di potassa.

L'acido nitrico non ha azione su di esso; l'acido solforico concentrato l'altera alla lunga, si colora in rosa, e ne precipita l'iodio. L'acido idro-clorico lo trasforma in iodio ed in acido idro-cianico. L'acido solforoso disciolto nell'acqua gli fa provare la stessa alterazione rapidamente. Il cloro secco non ha azione sull'ioduro di cianogeno.

Componesi di 82,71 di iodio e 17,29 di cianogeno.

Serullas dalla sua composizione deduce che abbia ad avere un'azione molto energica sull'economia animale, e la medicina troverà probabilmente il modo di applicarlo. Non pare, nulla di meno che sia tanto delettere quanto la natura de'suoi

elementi potrebbe farlo supporre. Quel distinto chimico, al quale si è debitori delle belle operazioni sul cianuro, come pure alcune persone adilette al suo laboratorio trovaronsi esposti durante la operazione del prepararlo, e nel riporlo in vasi a respirarne grandi quantità: hanno provato solamente dell'abbattimento ed una violenta irritazione degli occhi, che si dissipò nulla ostante in poco tempo.

(SERPILLAS — DUMAS.)

Ioduro di cloro. Della combinazione dell'iodio col cloro, propriamente detta *cloruro di iodio*, servesi la fotografia, come vedemmo all'articolo IMPRESSIONABILE (V. T. XIII di questo Supplemento, pag. 447).

(G^o M.)

Ioduro di cobalto. L'unica proprietà che se gli conosca è quella di sciogliersi in rosso nell'acqua.

(BERZELIUS.)

Ioduro di cromo. Conoscendosi le belle combinazioni del cromo col cloro e col fluore, ma non si era ancora giunti a preparare l'ioduro di cromo. Herbert Giraud la ottenne nel 1838 con lo stesso metodo generalmente adottato pel triclورو e triioduro di cromo. Al pari degli altri composti di quel metallo l'ioduro è notevole pel suo colore di rosso granata carico. È un fluido di consistenza oleosa più pesante dell'acqua; riscaldato a circa 150° riducesi in vapori dello stesso colore del liquido primitivo. Esposto all'aria ne attrae l'umidità e produce vapori acqui: mesciato con l'acqua mutasi negli acidi cromatico ed idroiodico. Distrugge le sostanze organiche, annera la carta ed il legno, macchia la pelle di rosso brunastro carico e permanente. È un veleno tanto per le piante che peggli animali.

(HERBERT GIRAUD.)

Ioduro di ferro. Due combinazioni conosconsi dell'iodio col ferro, cioè il protoioduro ed il perioduro.

Si forma con facilità il protoioduro di ferro, mettendo la limatura di questo metallo a contatto con l'acqua e coll'iodio. L'acqua colorasi in verde chiaro; affinché la reazione sia compiuta, bisogna riscaldare il miscuglio: adoperando un eccesso di ferro si evita la formazione del perioduro di ferro. Il liquore filtrato per separare il ferro in eccesso, poi evaporato a pellicola dà col raffreddamento cristalli lamellosi di color verde, formati di ioduro di ferro con acqua di cristallizzazione che abbandonano ad un mite calore, lasciando un residuo bruno carico di ioduro puro. Questo composto è fusibile al calor rosso, e formato di 82,2 di iodio 17,8 di ferro.

Si ottiene il perioduro di ferro disciolto, trattando con l'acido idroiodico l'idrato di perossido di ferro. Questo composto dee avere proprietà analoghe a quelle del percloruro di ferro. Si ottiene un composto di perioduro e perossido di ferro versando nella soluzione del perioduro una quantità di potassa insufficiente per operare la decomposizione totale. Si precipita una polvere di color giallo bruno che è lo ioduro di ossido. Formasi senza dubbio lo stesso composto, od almeno uno analogo, quando si abbandona all'aria una soluzione di protoioduro di ferro. Vi si produce un deposito giallo bruno, ed il liquore si carica di acido idrio-ideo iodurato.

Il protoioduro di ferro fa le funzioni di base; si unisce all'ioduro rosso di mercurio e forma un composto cristallizzabile. Il perioduro di ferro dee fare le funzioni di acido cogli ioduri con eccesso di base.

Dupasquier suggerì ultimamente parecchi preparati medici di ioduro di ferro, facendone pillole, sciroppi, acque gassose, pastiglie, marmellate ed anche clisteri. In appresso Baudet modificò alquanto le formule di Dupasquier. Senza entrare nei particolari delle varie preparazioni anzidette, che spettano all'arte farmaceutica, indi-

cheremo qui solamente come ciascuno di essi suggerisca di preparare quello che chiamano *liquore normale* di ioduro di ferro, il quale, formando la base di quei vari farmaci, può divenire l'oggetto di non ispregevole commercio.

Dupasquier prepara il suo liquore normale mescendo dieci parti di iodio, 20 di limaglia di ferro e 80 di acqua distillata, facendo reagire il tutto a mite calore fino a che il liquido perda quella leggera tinta verdognola propria dei sali di ferro, quindi feltrando. Cento parti di questo liquido ne rappresentano circa 15 di limatura di ferro.

Baudet invece prepara il suo liquore normale con 8,5 di iodio, 4 di limaglia di ferro, 40 di acqua distillata, 55 di zucchero ed 8 di gomma arabica in polvere. Si produce prima l'ioduro di ferro adoperando 30 gramme di acqua soltanto; si filtra e lavasi la materia rimasta sul filtro con le altre 10 gramme di acqua. Mettesi poi la soluzione d'ioduro di ferro in una ciotola di ferro che contenga lo zucchero pesto, e sciogliesi la gomma con l'acqua che ha servito al lavacro, mescendo quindi il tutto ed agevolando la soluzione con mite calore per ottenere esattamente 100 parti di un liquido che contiene $1/10$ del suo peso di ioduro di ferro. Questo secondo metodo è preferibile al primo perchè il liquore può conservarsi indefinitamente in vasi ben chiusi, ed assai poco si altera quando pure il vaso che lo contiene non sia affatto ripieno e venga sturato frequentemente. Il primo liquore di Dupasquier doveva essere preparato dal farmacista ad ogni momento in cui occorreva, mentre invece quello di Baudet si ha sempre pronto al bisogno.

(DUMAS — SOUVEIRAN.)

IODURO di fosforo. Il fosforo si unisce all'iodio in diverse proporzioni, con istuppo di calore e senza luce. Una parte del primo ed otto parti del secondo

danno una combinazione di color rosso ranciato bruno, fusibile a circa 100° gradi e volatile ad una temperatura più elevata. Ponendolo in contatto con l'acqua, si sprigiona del gas idrogeno fosforato; si precipitano dei fiocchi di fosforo e l'acqua, che è scolorita, contiene dell'acido fosforoso e dell'acido idroiodico. Una parte di fosforo e sedici parti di iodio producono una sostanza di color grigio nero, cristallizzata, fusibile a 29° . L'acido idroiodico che ne risulta col porla nell'acqua è scolorito: si forma dell'acido fosforoso e non si sviluppa gas idrogeno fosforoso.

Una parte di fosforo e 24 di iodio danno una sostanza nera, fusibile in parte a 46° . L'acqua la scioglie svolgendo vivo calore, ma la soluzione è di un color bruno molto intenso, che non si può distruggere che tenendola a lungo esposta ad un mite calore.

La proporzione di una parte di fosforo con 16 di iodio risulta, a un dipresso, dietro la relazione del fosforo con l'iodio, supponendo che il fosforo si cangi in acido fosforoso. L'altra proporzione di uno di fosforo e 24 di iodio, darebbe dell'acido idroiodico se il fosforo si cangiasse in acido fosforico. Ma quando l'acqua impiegata è in quantità troppo grande, rimane dell'iodio libero che si scioglie nell'acido idroiodico formatosi, e non si produce che acido fosforoso. Questo ultimo non converte l'iodio in acido idroiodico passando allo stato di acido fosforico che col mezzo della concentrazione; questa è la ragione per cui con la proporzione di uno di fosforo e 24 di iodio si ottiene un acido assai colorato pel molto iodio che tiene in soluzione. Si vede quindi che si forma sempre dell'acido fosforoso quando il fosforo trovasi in eccesso e dell'acido fosforico quando l'iodio eccede la proporzione di 16 parti per una di fosforo e si faccia evaporare il liquore. (DUMAS.)

Ioduro di idrogeno percarbonato. V. **IODOIO percarbonato** (T. XIII di questo Supplemento, pag. 35).

Ioduro di magnesio. Preparasi allo stato di idrato versando dell'acido idroiodico liquido sul carbonato di magnesio, ma non si è per anche potuto ottenere secco, poichè quando si tenta di seccarlo col calore l'iodio e l'idrogeno si combinano producendo dell'acido idroiodico che si svolge, e rimane della magnesia. Difficilmente cristallizza ed è deliquescente. Se si aggiunge ad una soluzione di esso dell'iodato di magnesia si forma un precipitato bruno chermisino che riguardossi come un composto di iodio e magnesia, ma che può anche essere un miscuglio di magnesia e di perioduro di magnesio. Fatto seccare questo precipitato e poi riscaldato svolge dell'iodio e lascia della magnesia: facendolo bollire con l'acqua, ottengono dell'iodato e dell'ioduro di magnesio, rimanendo un po' di magnesia indisciolta. L'ioduro di magnesio componesi di 90,88 di iodio e 9,12 di magnesio

(BERZELIO — DEMAS.)

Ioduro di manganese. Si conosce soltanto un protoioduro che è senza colore e solubilissimo nell'acqua.

(BERZELIO.)

Ioduro di mercurio. In diverse porzioni può l'iodio unirsi al mercurio, e presenta parecchi composti le cui diverse proprietà sono tali da prestare utili effetti alle arti ed alla medicina, e perciò di ciascuno di essi faremo separatamente parola.

Il primo è l'ioduro di mercurio il quale corrisponde al protossido di mercurio, e si ottiene col far precipitare una soluzione ben neutra ed un poco diluita di proto nitrato di mercurio con un ioduro alcalino; ma con questo metodo è assai difficile evitare la formazione del sesqui-ioduro di mercurio.

Si può prepararlo col mezzo del proto-

cloruro di mercurio e dell'ioduro di potassio. Si prende un atomo di ciascuno, si stempera nell'acqua bollente e si lasciano digerire in quest'ultima sino a perfetto raffreddamento; indi si decanta. L'ioduro così preparato è puro, quando il liquore non contiene che cloruro di potassio. Non si deve cercare di operare a tentone, poichè sarebbe difficile evitare un eccesso di uno dei due agenti, e se vi fosse del protocloruro di troppo, si troverebbe nel precipitato; se fosse in eccesso l'ioduro di potassio agirebbe sull'ioduro verde e separerebbe il mercurio che resterebbe mescolato con l'ioduro verde non alterato. Si può anche operare con l'acetato di protossido e coll'ioduro di potassio, prendendo un atomo di ciascuno. Berthelmont consiglia l'uso di un metodo assai semplice che consiste nel tritare due atomi di mercurio con un atomo di iodio avendo cura di aggiungere alcune gocce di alcole. Questo si evapora e si ottiene l'ioduro verde purissimo.

Questo ioduro è in forma di una polvere di color verde carico, insolubile nell'acqua e che acquista una tinta più carica stando esposta alla luce. Riscaldandola diviene rossa e se lo si fa rapidamente si fonde e sublimasi senza alterarsi. Riscaldata invece lentamente produce del biioduro di mercurio e del mercurio. È leggermente solubile nell'ioduro di potassio e nel nitrato di protossido di mercurio. Posta a contatto a freddo con l'acido idroiodico e cogli ioduri basici cangiasi, come pel lento calore, in mercurio molto diviso ed in biioduro che si scioglie. Ha luogo lo stesso effetto a caldo con l'acido idroclorico coi cloruri basici. È composto di 61,6 di mercurio e 38,4 di iodio.

Il perioduro di mercurio venne scoperto da Boullay figlio, lo si ottiene precipitando con l'ioduro di potassio una soluzione di mercurio nell'acido nitrico che

contenga più perossido che protoossido di mercurio, e facendo digerire il precipitato a mite calore con una soluzione di sale marino, la quale discioglie il bi-ioduro di mercurio e lascia una polvere gialla che è il sesqui-ioduro di mercurio. Il mezzo più semplice però di prepararlo consiste nel precipitare con un sesqui-ioduro di potassio del protonitrato di mercurio un poco in eccesso agitando il tutto. Levasi il per-ioduro di mercurio lavando il precipitato nell'alcole.

Quando è un poco acido è giallo; quando lo è più, è rosso; finalmente quando lo è ancora più vi è dell'iodio messo a nudo e dell'ioduro rosso che compaiono insieme. Quando si versa su questi depositi un eccesso di ioduro di potassio, l'iodio sciogliesi il primo, indi l'ioduro rosso libero, in seguito l'ioduro rosso contenuto nel sesqui-ioduro, ed allora questo passa al verde; finalmente l'ioduro verde medesimo viene decomposto in bi-ioduro ed in mercurio. Quando si hanno miscegi di ioduri rosso e giallo, si toglie il primo con l'alcole che lo discioglie senza toccare l'ioduro giallo. Si può anche far uso di una soluzione calda di sale marino, una bisogna operare con precauzione, perchè il composto giallo potrebbe decomorsi sotto questa influenza. Con l'ebollizione il sesqui-ioduro di mercurio si decompone formandosi del bi-ioduro e ripristinandosi una parte del mercurio. Componesi di 42 di mercurio e 58 d'iodio.

Il bi-ioduro di mercurio è un composto notevole che può ottenersi direttamente col triturare il mercurio con un eccesso d'iodio e lavando la massa con l'alcole per estrarre l'iodio non combinato. Si prepara meglio per doppia decomposizione col mezzo dell'ioduro di potassio e sublimato corrosivo. Succedono diversi fenomeni facili a spiegarsi. Quando si versa poco a poco dell'ioduro di potassio in una solu-

zione di sublimato, si forma un precipitato rosso che si discioglie con l'agitazione, a motivo che si produce un composto solubile di cloro e di ioduro di mercurio. Aggiungendo un poco più di ioduro, si ottiene un precipitato rosso pallido permanente; anche questo è un composto di cloro e di ioduro, ma contiene più ioduro ed è insolubile. Una nuova aggiunta di ioduro di potassio produce un precipitato splendente di color rosso vivo, che è l'ioduro rosso puro. Finalmente se si versa ancora dell'ioduro di potassio il precipitato si ridiscioglie e si ottiene un iodio idrargirato di potassio. Per avere l'ioduro rosso puro, bisogna adunque adoperare esattamente un atomo di sublimato corrosivo ed un atomo di ioduro di potassio, oppure un lieve eccesso di quest'ultimo.

Questo composto è di un bel rosso. È fusibile e volatile; ma i suoi vapori si condensano in pagliette od in polvere gialla. Questa riprende dopo qualche tempo il suo color rosso; il menomo strofinamento basta per ridonargli tosto; è probabilissimo che lo stato giallo e quello rosso dipendano da qualche fenomeno di isomeria che richiederebbe un nuovo esame. I vapori dell'ioduro rosso sono acri ed irritanti. L'ioduro rosso è insolubile nell'alcole, nell'acido idroclorico e negli ioduri solubili, nell'acido idroclorico e nei cloruri solubili, e si può ottenerlo con questi solventi, in cristalli più o meno voluminosi, riuscendo allora meno alterabile dalla luce. Questo ioduro non è sensibilmente solubile nell'acqua; la sua formazione somministra adunque una reazione atta a far conoscere i sali di deutossido di mercurio, purché si operi con precauzione.

Il bi-ioduro di mercurio componesi di 44,5 di mercurio e 55,5 di iodio.

Hunt scoprì, nel giugno 1838, un altro ioduro di mercurio oltre ai precedenti, formasi d'una parte di mercurio e tre di

iodio. Esposto all'aria mutasi prontamente in bi-ioduro; l'alcole fa lo stesso effetto impossessandosi d'una parte dell'iodio; il calore agisce del pari scacciando una porzione dell'iodio. Se tuttavia ponessi del bi-ioduro in un tubo di grosso vetro pieno d'acido carbonico, e poi chiudasi al cannello, quindi si riscaldi sulla lampana ad alcole, sublimasi in cristalli agniformi, di colore d'ambra carico, i quali conservansi benissimo all'aria. È solubile nel cloruro di sodio bollente, e questa soluzione lascia deporre col raffreddamento cristalli fibrosi neri che Hunt crede essere un nuovo composto di cloruro d'iodio e di sodio, ma che non venne ancora analizzato.

Di parecchie combinazioni che formano gli ioduri di mercurio giova pur qui far parola. Il bi-ioduro di mercurio si discioglie facilmente nell'acido idroiodico liquido, e così dà origine a diversi composti. L'acido si colorisce in giallo. A caldo quell'acido discioglie una quantità di ioduro di mercurio tale che ne risulta un composto di un atomo d'ioduro di mercurio e due di acido idroiodico; di modo che il liquore saturato dalla potassa fornirebbe del bi-iodio-ioduro di potassio. Il composto ottenuto a caldo, lascia deporre col raffreddamento una parte dell'ioduro di mercurio che contiene, e se si aggiunge dell'acqua se ne depone una nuova quantità. Per queste due azioni riunite l'idroiodato di ioduro fatto a caldo si spoglia della metà del suo ioduro e si trasforma in un composto di un atomo di ioduro di mercurio e 4 atomi di acido idroiodico. Questo nuovo idroiodato di ioduro, saturato dalla potassa, darebbe l'iodio-iodurizzato di potassio neutro.

Pare inoltre che vi sia una combinazione intermedia. Questi idroiodati di ioduri possono ottenersi allo stato solido con l'evaporazione nel vuoto a secco. Cristallizzano in lunghi aghi gialli che l'acqua de-

componne, mettendo l'ioduro di mercurio in libertà, e che un soggiorno prolungato nel vuoto decompone pure con lo sviluppo dell'acido idroiodico.

L'ioduro rosso di mercurio può combinarsi cogli ioduri basici e produce molte combinazioni assai notabili che vennero studiate da Boullay il giovane:

Il tri-iodio-iodurizzato di potassio è il sale che si produce quando si fa disciogliere a caldo una soluzione concentrata di ioduro di potassio tanto ioduro rosso di mercurio quanto quella ne può prendere. Il liquore ne scioglie in tale quantità e diviene così denso che al più piccolo raffreddamento si rappiglia in massa rossa con la precipitazione di una parte dell'ioduro di mercurio. Il trisale non può dunque esistere che a caldo; è di color giallo assai carico, e contiene 19,5 di ioduro di potassio e 80,5 di bi-ioduro di mercurio.

Mettendo a freddo in una soluzione concentrata di ioduro di potassio tanto ioduro rosso di mercurio quanto può discioglierne, si ottiene un liquore fortemente colorato in giallo che sottoposto all'evaporazione spontanea in una cassa con calce viva, dà cristalli di bi-iodio-iodurizzato di potassio. Hanno un vivo colore di zolfo e sono begli aghi deliquescenti all'aria umida, ma inalterabili all'aria secca: l'alcole, l'etere gli sciolgono senza alterazione. Questo sale contiene 25,5 di ioduro di potassio, 70,5 di ioduro di mercurio e 4,2 di acqua.

Quando sciogliesi il bi-sale precedente in molta acqua abbandona la metà del suo ioduro di mercurio e diviene iodio-iodurizzato di potassio. Il liquore evaporato lascia una massa gialla che contiene 42 di ioduro di potassio e 58 di bi-ioduro di mercurio.

Venendo ora a parlare degli usi fatti finora degli ioduri di mercurio si è già accennato nel Dizionario come il bi-ioduro

si fosse in Inghilterra adoperato nella pittura. Pelletier dice aver ivi trovato che se ne adoperava anche grande quantità per la pittura, vendendosi col nome di cinabro inglese. Dice che entra eziandio in un composto per la stampa delle tele del quale dà la seguente ricetta: 65 parti di idroiodato di potassa, 2 di ioduro di potassio e 35 di ioduro di mercurio. Dice doversi questo sale applicare sui tessuti prima di passarli nelle soluzioni metalliche, fra le quali danno più belle tinte delle altre quelle di piombo e di mercurio. Pelletier dice potersi anche applicare questo sale vantaggiosamente sui tessuti mediante una soluzione di amido che diviene di un bel colore violetto, ed accenna altresì che l'amido stesso serve a fissare questo sale.

All'articolo IODIO. (pag. 346, del presente volume) vedemmo come anche Dumas ammettesse questa applicazione fatta dagli Inglesi del biioduro di mercurio, ma come le esperienze fattesi su tale proposito in Francia da Ber non abbiano corrisposto che imperfettamente, e come siensi opposte ad essa alcune gravi obiezioni da quello che rese conto alla Società di incoraggiamento francese delle ricerche del Ber.

F. Magendie suggerì diversi preparati di ioduro e bi-ioduro di mercurio, i quali sembra che siensi trovati assai utili nella medicina per le malattie sifilitiche, ed ultimamente Puche adoperò con buon esito certe pillole preparate con bi-ioduro di mercurio ed ioduro di potassio. Questi usi bastano a dare una certa importanza alla fabbricazione degli ioduri di mercurio.

(DUMAS — BERZELIO — PELLETIER.)

IODURO di nitrogeno. V. IODURO di azoto.

IODURO d'oro. Si conosce un protoioduro di oro. Lo si ottiene facendo digerire l'acido idroiodico coll'ossido d'oro, nella quale spervienza si forma dell'ioduro

d'oro e dell'iodio. Preparasi lo stesso sale, trattando l'oro estremamente polverizzato con l'acido idroiodico, al quale si aggiungono piccole quantità di acido nitrico, finchè sia cessata qualunque azione sull'oro. È necessario adoperare un eccesso di acido idroiodico, senza di che la combinazione neutra precipita e si mesce con l'oro. Il liquore filtrato bollente depone col raffreddamento una polvere cristallina di un giallo-citrino. La maggior parte della combinazione rimane disciolta; ma si separa aggiugnendo al liquore dell'acido nitrico e riscaldando la massa finchè tutto l'ioduro venga precipitato dall'acido nitrico. Si può anche preparare mediante l'ioduro di potassio ed il cloruro d'oro, e volendo ottenerlo ben puro converrebbe trattare il protocloruro d'oro con acido idroiodico; ma in tutti questi modi è difficile ottenerlo senza miscuglio d'oro, e Fordoz provò anzi che il protoioduro d'oro preparato coi soliti metodi, contiene sempre una certa quantità di oro ridotto allo stato di miscuglio, e ciò perchè l'alcole riduce l'ioduro quando resta lungo tempo a contatto con esso durante i lavaci. Se invece di lavare l'iodio con l'alcole ricorresi all'ebollizione con l'acqua, come, dietro la indicazione di Berzelio e di Dumas, suggerimmo più sopra, la riduzione dell'oro è ancora più certa. Dietro a ciò Fordoz suggerì il metodo seguente che Soubeiran dice avere provato ed essergli perfettamente riuscito. Mettesi in un barattolo una soluzione di percloruro d'oro, e vi si aggiugne poco a poco una soluzione di ioduro di potassio, avendo cura di agitare, poi di lasciar in riposo ogni volta per vedere se l'ioduro intorbida il liquido che soprannota. Si conosce che è vicino il momento in cui tutto l'oro si è precipitato dalla prontezza con cui formasi il sedimento e dal colore debolmente rossastro del liquido; da quel momento deesi ag-

giugnere dell' ioduro di potassio goccia a goccia, poichè se ve ne fosse in eccesso si produrrebbe un doppio ioduro solubile di oro e di potassio. Quando la precipitazione è terminata, si lascia riposare, decantasi e lavasi con altre ripetute decauzioni nell' acqua il precipitato, fino a che si sia tolto tutto il cloruro di potassio. Gettasi allora la materia sopra un feltro e si lascia sgocciare, poi stendesi il feltro su vari doppi di carta bibula posti sopra un piatto che portasi in una stufa riscaldata ai 30 o 36°, rinnovando la superficie una o due volte al giorno. In capo a tre o quattro giorni tutto l' iodio si è dissipato e rimane un protoioduro di oro di un bel giallo che può rimanere nella stufa anche a lungo senza alterarsi visibilmente.

Alfonso Meillet pubblicò anch' egli una nota sulla preparazione dell' ioduro d'oro nella quale suggerisce di produrre la precipitazione con l' idroiodato di ammoniaca, nel qual modo dice aversi il vantaggio che la precipitazione dell' oro è compiuta. Dee questa farsi con liquori alquanto concentrati, poi si aggiugne circa un terzo del volume totale del liquido di alcole, e dopo alcune ore di riposo si decanta e si lava con l' alcole. È chiaro che anche a questo metodo sono da applicarsi le modificazioni che Fordoz trovò necessarie.

Il protoioduro d' oro è di un giallo citrino, lucido, cristallino, insolubile; al disotto di 150° si decompone. Gli acidi non lo decompongono, a meno che sieno concentrati e si facciano bollire con esso, nel qual caso l' oro si ripristina e svolgesi l' iodio; gli alcali lo decompongono istantaneamente, ripristinano l' oro e combinansi con l' iodio e con l' acido iodico, poichè sotto l' influenza dell' alcali l' iodio ha maggiore affinità per l' ossigeno che non ne abbia l' oro. Fordoz fece alcune indagini per conoscere quali fra le materie organiche fossero quelle che avessero minore

azione decomponente sull' ioduro di oro e vide che lo zucchero lo decompone rapidamente, ma che la gomma arabica è quasi senza azione, un miscuglio di essa col protoioduro essendosi mantenuto inalterato per varii mesi, al pari che alcune pillole fatte con protoioduro d' oro, gomma arabica ed un poca di acqua.

La composizione del protoioduro d' oro si è di 58.8 di iodio e 61.2 di oro.

(DUMAS — SOUBEIRAN — BERZELIO.)

Ioduro di piombo. Questo ioduro si ottiene facilmente per doppia decomposizione, col mezzo dell' acetato di piombo e dell' ioduro di potassio. Si precipita in una polvere gialla molto lucente. Quando si raccoglie e si fa essiccare, perde molto del suo lucido; esposta alla luce si appanna di più e finalmente diviene di color bianco sporco. Si può procurarsi dell' ioduro di piombo più stabile col mettere a profitto un' osservazione di Boullay. L' ioduro di piombo sciogliesi sensibilmente nell' acqua bollente e precipita col raffreddamento in scaglie cristalline, micacee di un bellissimo color d' oro. Così preparato questo ioduro diviene capace di resistere all' essiccamento ed all' azione della luce.

La preparazione dell' ioduro di piombo nel modo anzidetto non produce buoni risultamenti se non in quanto i due sali sieno neutri perfettamente. Un eccesso di base nell' acetato cagiona la formazione di un ossi-ioduro di color pallido che venne indicato da Denot. Si può ristabilirlo ponendolo a contatto dell' acqua acidulata con acido acetico che leva l' ossido combinato all' ioduro. Se si aggiunge un poco di acido acetico alla soluzione di acetato di piombo per ridurla allo stato neutro, quest' acido agendo sull' ioduro di potassio mette in libertà l' iodio, e formasi un ioduro indurato di piombo che altera il colore del precipitato. Producesi lo stesso effetto se adoperando un ioduro di potassio con

eccesso di alcali, cercasi di compensare questo difetto col rendere alquanto acidula la soluzione dell'acetato. Importa molto di evitare che si formi del perioduro di piombo, poichè quando questo sia precipitato è quasi impossibile toglierli l'eccesso di iodio. Soubeiran consigliò Girault di provare la decomposizione dell'acetato di piombo con l'ioduro di ferro, e questo metodo dà sempre un bel prodotto, purchè si facciano i primi lavacri con acqua acidulata di acido acetico che levi quel poco di ferro che lo ioduro di piombo potesse trar seco precipitandosi.

L'ioduro di piombo è in polvere di un bel giallo d'oro, come dicemmo, solubile in piccola quantità nell'acqua fredda che lascia scolorita; assai più solubile nell'acqua bollente che tigne in giallo, cristallizzandosi pel raffreddamento in pagliette lucenti gialle d'oro; solubile nella potassa caustica. Cogli ioduri alcalini fa l'ufficio di acido. Componesi di 45,06 di piombo e 54,94 di iodio.

Boullay ha particolarmente studiate le combinazioni che forma con l'ioduro di potassio.

Quando si mette una soluzione concentrata di ioduro di potassio in contatto con un eccesso di ioduro di piombo si forma un ioduro doppio che con la evaporazione si raccoglie in una massa setacea. L'acqua e l'alcole medesimo lo decompongono e ne precipitano l'ioduro di piombo. Il calore ne fa svolgere 3 a 4 centesimi di acqua. Il residuo entra in seguito in fusione e dà un liquido rosso che torna a divenir giallo col raffreddamento. Questo composto contiene 75,6 di ioduro di piombo e 26,4 di ioduro di potassio.

Boullay trova che facendo agire al contrario un eccesso di ioduro alcalino sull'ioduro di piombo, si forma un composto di 2 atomi di ioduro alcalino sopra un atomo di ioduro di piombo; ma questa cosa me-

rita nuovo esame. La potassa caustica decompone l'ioduro di piombo; si formano degli ioduri doppi e del piombato di potassa.

(DUMAS — BERZELIO — SOUBEIRAN.)

Ioduro di platino. È difficile a ottenersi direttamente. Lassaigne mescolò una soluzione diluita di cloruro di platino con una soluzione di ioduro di potassio, il liquido divenne bruno carico, e riscaldandolo depose una polvere nera insolubile che era l'ioduro di platino. Questo sale abbandona facilmente dell'iodio perdendone quando se lo fa bollire nell'acqua, ma non venne peranco esaminato il protoioduro che si produce in tal caso. Il colore dell'ioduro è così carico che una soluzione, la quale contenga solo $\frac{1}{4000}$ di platino diviene di un rosso vinoso in capo a 15 minuti, se vi si versa dell'ioduro di potassio. Non si sa se l'ioduro di platino formi sali doppi. (BERZELIO.)

Ioduro di potassio. Se l'iodio solido od in vapore viene a contatto col potassio, questo ultimo prende fuoco combinandosi con esso e produce una violenta detonazione. Ne risulta l'ioduro di potassio. Thénard quindi suggerisce di preparare questo composto facendo riscaldare l'iodio ed il potassio in un tubo di vetro; ma lo scoppio che si produce è molto pericoloso, ed inoltre, avendo libero accesso l'aria atmosferica, producesi anche dell'idroiodato di potassa che nuoce alla purezza dell'ioduro. Dietro queste considerazioni Luigi Sementini modificò il metodo facendo che le due sostanze si combinino nell'azoto invece che nell'aria; ma anche in tal modo per poco che si riscaldino succede sempre lo scoppio. Lo stesso Sementini notò potersi effettuare la combinazione direttamente del potassio e dell'iodio nell'aria comune o nell'azoto anche a freddo, e che se si combina il miscuglio ha luogo anche in tal caso lo scoppio.

Ad ogni modo questa maniera di preparazione presenta adunque troppi imbarazzi e difficoltà pel che si ricorre ad altre, più complicate in effetto, ma più sicure e più facili. Queste riduconsi a quattro cioè: 1.° con l'azione dell'acido idroiodico sulla potassa o sul carbonato di potassa in soluzione; 2.° con l'azione dell'iodio sulla potassa in soluzione concentrata; 3.° con la decomposizione dell'ioduro di zinco o di ferro in soluzione col mezzo del carbonato di potassa; 4.° con l'azione dell'iodio sul sulfuro di potassio sciolto nell'acqua.

Il primo di questi metodi venne a sufficienza descritto nel Dizionario. Intorno al secondo gioverà aggiugnere i seguenti particolari. Si prepara una soluzione concentrata di potassa all'alcole, si aggiunge poco a poco dell'iodio, agitando ad ogni aggiunta, sino a che il liquido acquisti un colore bruno, leggero e permanente, indizio della presenza di un poco di iodio in eccesso. Si mette in disparte il liquore per alcune ore, indi si separa per decantazione l'ioduro di potassio disciolto dall'iodato di potassa precipitato; si aggiunge qualche goccia di potassa per iscolorare il liquido, e lo si evapora ad un fuoco assai mite, se si vogliano ottenere cristalli. Berzelio crede essere questo uno dei mezzi migliori di preparare l'ioduro di potassio.

Quanto al terzo metodo fondasi questo sulla facilità con cui l'iodio attacca il ferro con l'aiuto dell'acqua. Anche per questo metodo converrà dare alcune maggiori indicazioni, massime in ciò che riguarda le proporzioni delle sostanze impiegatevi, circostanza affatto omessa dagli autori del Dizionario. Prendonsi adunque una parte di iodio e 3 o 4 parti di acqua che si introducono in un matraccio. Si aggiunge in seguito poco a poco alla temperatura ordinaria $1/2$ parte di limatura di ferro puro. La combinazione succede all'istante con

sviluppo di calore. L'iodio si trasforma in ioduro di ferro solubile; ma siccome questo ioduro è capace di sciogliere l'iodio, bisogna aver cura di aggiugnere un eccesso di ferro, di riscaldare leggermente il matraccio quando l'azione sembra terminata, e di agitarlo di tempo in tempo sino a che abbia perduto il suo color bruno. Si decanta allora il liquido, si lava il residuo, si uniscono le acque dei lavacri alla parte decantata, e si riscalda in tutto a circa 80° C. Si mette allora una piccola porzione del liquido a parte e si satura la massa con una soluzione di carbonato di potassa. Il ferro si impossessa dell'ossigeno della potassa e dell'acido carbonico; ne risulta del carbonato di ferro insolubile che si precipita. Il potassio e l'iodio danno origine all'ioduro di potassio. È evidente essere necessario di non porre il carbonato di potassa in eccesso, ma di metterne però in quantità sufficiente; si giugne allo scopo a tentone aggiugnendo verso la fine della saturazione a piccole dosi, quando si trovasse di avere ecceduto nella quantità della potassa, la porzione dell'ioduro di ferro disciolto che si è messa da parte. Si separa il carbonato di ferro insolubile col mezzo del feltro, e si evapora il liquido, dopo però di avere provato se viene intorbidato dall'acido idrosolforico. Se venisse intorbidato se ne dee far passare tanto fino a che il liquore non s' intorbidia più; dopo di che si fa evaporare. Accade di rado che i cristalli riescano bianchi al principio; ma si giugne ad ottenerli tali asciugandoli fortemente al fuoco fino a che sieno ridotti in polvere per decrepitazione, sciogliendo in seguito la sostanza e facendola cristallizzare di nuovo.

In luogo del ferro può in questa preparazione dell'ioduro di potassio adoperarsi anche lo zinco, ma Dumas osserva che sarebbe pericoloso il farlo quando si volesse adoperare l'ioduro per usi me-

dei attesa la difficoltà che si incontra di precipitare interamente lo zinco. Tuttavia ultimamente Girault credè vantaggiosa questa sostituzione, e suggerisce in conseguenza di preparare l'ioduro di potassio come ora diremo.

Trattasi lo zinco con iodio ed acqua, avvertendo che lo zinco sia sempre in-eccesso; l'operazione si eseguisce a freddo in alcuni giorni, o, più sollecitamente, mediante un mite calore. Le sostanze straniere che lo zinco può contenere non hanno alcuna influenza; il piombo od il rame non sono intaccati e non disciogliessi neppure il ferro. Versasi poco a poco la soluzione di ioduro di zinco in una soluzione di carbonato di potassa tenuta bollente; ad ogni aggiunta il sedimento viene alla superficie del liquido, lascia svolgere dell'acido carbonico e precipita di bel nuovo. Verso la fine si opera con cautela, avendo cura di lasciare un piccolo eccesso di alcali. Feltrasi e lavasi due volte il sedimento con acqua bollente. Tutti i liquori ottenuti danno cristalli di ioduro di potassio puro con l'evaporazione. L'idrocarbonato di zinco ritiene un poco di iodio, ma lo perde affatto con una calcinazione al calore rovente e lascia dell'ossido di zinco di perfetta bianchezza.

Il quarto metodo finalmente fondasi sulla proprietà che ha l'iodio di scacciare lo zolfo dalle sue combinazioni coi metalli. Per eseguire questo metodo si prende una quantità di iodio qualunque, la si stempera in 5 a 6 parti di acqua, quindi vi si aggiugne poco a poco del solfuro di potassio in soluzione nell'acqua. Lo zolfo si depone e l'ioduro di potassio rimane in soluzione. Bisogna sospendere l'operazione quando il precipitato, che al principio è di color bruno rossastro, prende una tinta di color bianco sporco; è facile vedere che non si ottiene un ioduro neutro. Se si facesse uso dell'idrosolfato di

potassio si otterrebbe un miscuglio di acido idroiodico e di ioduro di potassio. Bisognerebbe in tal caso saturare col carbonato di potassa l'eccesso d'acido idroiodico. In tutti i casi si separa lo zolfo che è in filamenti o aggrumato, col mezzo del feltro e si fa evaporare il liquido.

Girault indicò gli inconvenienti che provengono dall'uso della potassa impura nella preparazione dell'ioduro di potassio. Le potasse che trovansi nel commercio sono spesso mesciute con sali di soda ed allora producono un ioduro di potassio mesciuto ad una notevole quantità di carbonato di soda, il quale risulamento viene benissimo spiegato dalle differenti proprietà che hanno gli ioduri di potassio e di sodio. Indicheremo quelle osservatesi da Girault e che influiscono sulla preparazione dell'ioduro di potassio.

L'ioduro di potassio è inalterabile al contatto dell'aria e dell'acido carbonico che fosse a quello mesciuto. Combinasi a dell'altro iodio che trattiene con forza, non abbandonandolo interamente che con un compiuto disseccamento, cioè quasi con la fusione. L'ioduro di sodio invece facilmente si altera all'aria; se tiensi in una bottiglia otturata, l'aria che questa contiene mette in libertà abbastanza iodio perchè il sale acquisti una tinta rosea, e quanto più spesso rinnovasi l'aria tanto più aumenta l'alterazione. Il sale si altera ancora più presto se disseccasi a contatto dell'aria. Fatto un miscuglio di ioduro di potassio e di ioduro di sodio se spignesì il disseccamento di esso fino alla fusione ed espongonsi successivamente i prodotti all'aria ed al calore, tutto l'ioduro di sodio cangiasi da ultimo in carbonato di soda. Questa distruzione dell'ioduro di sodio è evidente quando calcinasi con carbone il miscuglio di iodato e di ioduro ottenuto con una potassa cui sia mesciuta della soda; durante la calcinazione svolgesi grande quantità di

iodio e si ottiene per residuo dell'ioduro meschiuto a molto carbonato di soda. Da queste osservazioni Girault ne trae una deduzione che venne pienamente confermata dall'esperienza, vale a dire, che si può preparare con vantaggio l'ioduro di potassio mediante la potassa caustica, purchè questa sia scevra di soda, e che la calcinazione col carbone del miscuglio di iodato e di ioduro è vantaggiosa in quanto che non cagiona veruna perdita di iodio ed assicura la intera decomposizione dell'iodato di potassa ad una temperatura abbastanza bassa perchè non si volatilizzi alcuna parte di ioduro di potassio.

L'ioduro di potassio è bianco opaco, di sapore piccante, volatile, dando vapori violacei, inalterabile all'aria asciutta, deliquescente nell'umida, solubilissimo nell'acqua, fusibile ad una temperatura al disotto del calor rosso. Allora lasciandolo raffreddare si solidifica ed acquista una tessitura ed uno splendore perlaceo. Sciolto nell'acqua, forma una soluzione un poco alcalina che, evaporata ad un fuoco mite, fornisce cristalli cubici, qualche volta di volume considerevole. Lo si ottiene anche in ottaedri e ad imbuto più o meno spanti. Questi cristalli sono in generale opachi di un bianco latte, contengono acqua interposta, e decrepitano con l'azione del calore. Qualche volta però, se la cristallizzazione procede lentissimamente, si ottengono cristalli trasparenti privi di acqua interposta e che non decrepitano; si presentano sotto forma di lunghi prismi quadrangolari od in prismi corti terminati da piramidi a quattro facce. Questi cristalli assorbono l'umidità dell'aria a 85° dell'igrometro di Saussure e al disopra. Questo sale è adunque assai solubile nell'acqua, ed infatti 100 parti di questo liquido a 18° C. ne disciolgono 143 parti; a 16° non ne prendono che 141 parti; ed a 12° , 5 solamente 136. Una soluzione satura bolle a 120° , e 100 par-

tà di acqua a questa temperatura ne sciolgono 221 di ioduro. Si produce molto freddo al momento della soluzione, l'abbassamento di temperatura giugnendo qualche volta sino a 24° al disotto del grado che il liquido aveva dapprima. Questo ioduro è meno solubile nell'alcole, una parte esige 5 a 6 di alcole della densità di 0,85 alla temperatura di 12° , 5 per disciogliersi, e 50 a 40 di alcole assoluto nelle stesse circostanze; qualunque sia la densità dell'alcole, questo ne discioglie sempre del resto più a caldo che a freddo, e col raffreddamento l'ioduro deponesi in agghi. Gli acidi nitrico e solforico a caldo ne svolgono vapori violacei.

Componesi di 23,74 di potassio e 76,26 di iodio.

Robiquet fu il primo ad annunziare di aver riscontrato nel commercio dell'ioduro di potassio che conteneva cloruro di potassio o di sodio. Questi due sali infatti che offrono la stessa bianchezza, la stessa opacità e la stessa cristallizzazione cubica dell'ioduro di potassio sono impossibili a discernersi alla semplice vista.

Ecco il metodo indicato da quel chimico per giungere a conoscere la quantità di cloruro che contiene un ioduro di potassio. Si prendono pesi uguali di ioduro puro e di quello che si suppone falsificato; si scioglie ognuno di questi due sali nella stessa quantità di acqua, e s'introducono le soluzioni in piccole storte tubulate, adattate ad un apparecchio distillatorio, e se ne opera la decomposizione con l'acido nitrico in eccesso. L'iodio allora si separa e si volatilizza per l'azione del calore. Riducesi fino a sechezza per assicurarsi della totale decomposizione dell'ioduro: indi si raccoglie l'iodio che si è sublimato, lo si secca nella maniera consueta, poi lo si pesa. Da un'altra parte si sciolgono i residui contenuti nelle storte e si assaggiano comparativamente col nitrato di argento. Si

osserva che il liquido che proviene dall'ioduro puro non dà verun precipitato, mentre l'altro ne somministra uno tanto più abbondante quanto più cloruro contiene. Dal peso del precipitato d'argento ben disseccato, se ne rileva la quantità precisa, conoscendone perfettamente la composizione. Anche le proporzioni di iodio separate da una parte e dall'altra possono servire per dati di verificazione.

Si può pure assicurarsi se un ioduro di potassio sia frammischiato al cloruro mercè il metodo che segue. Prensionsi, come nel caso precedente, pesi determinati ed uguali di ioduro di potassio puro e di quello che si vuol sperimentare: sciogliesi ognuno in eguale quantità di acqua distillata e si versa in queste soluzioni del nitrato d'argento fino a totale precipitazione. Si decanta il liquido che sopraffiora ai precipitati e si trattano con ammoniacca liquida, la quale non avendo azione veruna sopra l'ioduro di argento, non leva niente al precipitato dell'ioduro puro, ma sciogliendo al contrario con facilità il cloruro d'argento, sottrae questo al precipitato proveniente dall'ioduro falsificato. Dalla differenza di peso dei due precipitati raccolti e seccati diligentemente, si possono dedurre le proporzioni di cloruro contenute nell'ioduro. Notisi, che una gramma di ioduro di potassio ben secco e ben puro dà 1^{re},176 di ioduro di argento insolubile nell'ammoniaca. Se al contrario il peso dei due precipitati fosse lo stesso dopo averli trattati con l'ammoniaca, si potrebbe decidere con sicurezza che l'ioduro di potassio sperimentato non contiene cloruro.

Secondo Turner si può anche scoprire questa frode, sciogliendo una parte d'ioduro in 12,000 di acqua, e aggiugnendo una poca di soluzione di platino al liquido che diviene di un rosso di robbia. Oppure sciogliesi una parte di ioduro in

40,000 parti di acqua e vi si aggiugne del protonitrato di mercurio, cioè che produce un colore torbido giallo verdastro, visibile anche quando vi si versino 20,000 parti d'acqua. È evidente che se una porzione della sostanza che si discioglie fosse un altro sale che l'ioduro, queste reazioni sarebbero tanto deboli da non potersi scoprire.

Scanlan suggerisce l'acido tartarico per conoscere se vi abbia iodato di potassa mesciuto all'ioduro di potassio. Mescondo l'acido tartarico all'ioduro di potassio non avviene alcun cangiamento di colore; ma se vi è iodato di potassa il bitartrato di potassa si precipita tosto abbondantemente e l'acido iodico viene posto in libertà istantaneamente decompone anche la soluzione di ioduro di potassio, ponendo in libertà grande abbondanza di iodio. Quindi se aggiugnosi alcune gocce dell'acido tartarico ad una soluzione di ioduro di potassio puro cui si sia aggiunta la menoma quantità di iodato di potassa, tosto svolgesi dell'iodio libero. Se si aggiugne una soluzione di acido tartarico alla soluzione di ioduro di potassio puro le soluzioni rimangono come prima scolorite, ma ben presto divengono leggermente gialle sotto l'azione dell'ossigeno dell'atmosfera e dell'acido idroiodico che vi si produce.

Si comprende facilmente la differenza di azione che devono esercitare sopra l'economia animale un ioduro puro ed uno frammischiato con molta dose di un sale straniero; donde venne che alcuni pratici, i quali sulle prime avevano impiegato senza saperlo questi ioduri impuri e che per la loro debole energia, ne avevano progressivamente aumentata la dose, ricorsero poscia ad un ioduro puro, videro manifestarsi in alcuni ammalati sintomi i più spaventevoli, senza poterne penetrare la causa. Perciò è indispensabile che un farmacista, se non prepara egli stesso il

suo ioduro di potassio, ricorra ai mezzi che indicati abbiamo più sopra per potere convincersi della purezza di quello che compera.

Gli usi dell'ioduro di potassio sono varii e di qualche importanza. Serve principalmente alla estrazione dell'iodio stesso ed alla preparazione di molti altri ioduri, come parlando di questi abbiamo veduto, ed usati nella preparazione di varie carte IMPRESSIONABILI per la FOTOGRAFIA (V. T. IX di questo Supplimento, pagina 411; e T. XIII, pag. 466, 468 e 481). Le più importanti sue applicazioni però sono finora per la farmacia, entrando, solo od in compagnia ad altri ioduri, in molti medicamenti per uso interno ed esterno, ridotto in pillole, in sc'ropi, in bagni, in pomate ed in altre molte e diverse maniere di preparazione.

L'ioduro di potassio, al pari di tutti gli altri ioduri solubili, può disciogliere una grande quantità di iodio. Quando, per esempio, si prende una parte di ioduro e 2 di acqua, la soluzione può caricarsi di una quantità di iodio due volte maggiore di quella contenuta nell'ioduro stesso. Ma se vi si aggiugne dell'acqua, la metà dell'iodio si depone in aghi, e rimane una soluzione nella quale non si trova che una quantità di iodio eguale a quella dell'ioduro. Si formerebbe questa specie di soluzione se si impiegasse dell'ioduro di potassio diluito con acqua ed un eccesso di iodio. Questi liquidi poco studiati vengono impiegati in medicina sotto il nome di *idroidodati di potassa iodurati*.

Baup considera due di tali composti come un biioduro e triioduro di potassio. Insegna doversi preparare il primo sciogliendo l'ioduro nell'acqua e facendo macerare nel liquore dell'iodio in eccesso finchè più non se ne sciogla. Quanto più diluita è la soluzione, più lentamente la saturazione si opera; ma per altro sempre vi si perviene.

In questo sale il potassio è combinato con una volta altrettanto iodio, che nell'ioduro; il liquore diviene di un bruno carico. Il potassio non possiede alcun grado di ossidazione che corrisponda a questa combinazione. Decomponendo questo ioduro con un acido, ottiensì un sale di potassa e formasi nel tempo stesso quella specie di acido idroidico che è composto di due volumi di iodio ed uno di idrogeno o acido idroidico bruno. Il biioduro di potassio non è conosciuto sotto forma solida.

Secondo lo stesso Baup il triioduro di potassio si prepara, disciogliendo l'ioduro di potassio in un peso di acqua uguale al suo, e facendolo macerare con più iodio che non possa disciogliere. La soluzione che è nera o di un azzurro nero, pare di un rosso carico quando la si guarda per trasparenza e dotata di una lucidezza quasi metallica veduta per riflessione; si mesce il liquore con una quantità di acqua uguale ad una volta e mezza il peso dell'ioduro senza che sia decomposto; ma se si diluisce di più precipitasi dell'iodio in lamine cristalline, mentre rimane del biioduro nella soluzione. La composizione del triioduro è tale che se il potassio si convertisse in perossido a scapito dell'acqua, si formerebbe dell'acido idroidico senza colore.

(BERZELIO — DUMAS — SOURÉIRAN —
A. Bussy.)

Ioduro di rame. Quando versasi in una soluzione di deutossido di rame un ioduro alcalino formasi un precipitato grigio che sembra essere un semplice miscuglio di protoioduro di rame e di iodio. Il protoioduro di rame separato dall'iodio con lavaci ad acqua è una polvere bianca, insolubile nell'acqua, che con la calcinazione ingiallisce e non viene sensibilmente decomposta dall'idrogeno in cui si riscalda al calor rosso incipiente. Arroventandola però insieme cogli ossidi di ferro, di man-

ganese o di rame, abbandona l'iodio lasciando un protossido di rame. È dubbio se esista un perioduro di rame.

(BERZELIO.)

Ioduro di rame ammoniacale. Si fa sciogliere un sale di rame, come un acetato, sotto acetato, o solfido di rame nell'ammoniaca a caldo, a modo di saturare questa ultima. Indi, in questo liquore di rame si versa in eccesso della soluzione concentrata di ioduro di potassio: sieno i liquori caldi o freddi, si deposita ben presto un precipitato azzurro cristallino più o meno scuro che è l'ioduro di rame ammoniacale.

Lu si deve separare dalle acque soprastanti che sono azzurre, per lo che si vede che tutto l'ioduro di rame ammoniacale non è interamente precipitato. Lasciate in abbandono, si scolorano e danno cristalli di ioduro di potassio che sono coperti di aghi prismatici di ioduro di rame ammoniacale.

Il precipitato cristallino separato da queste acque, secondo le gradazioni di colore più o meno cariche che piglia talora al momento della precipitazione, pare che sia in uno stato più o meno perfetto di combinazione; così per averlo sempre perfettamente identico, bisogna farlo sciogliere a caldo nell'ammoniaca. Questa operazione si fa assai prontamente ed alcuni istanti dopo che il liquore fu collocato in luogo da raffreddarsi, depositansi lungo le pareti della ciotola cristalli distinti e molto abbondanti. Si mettono a sgocciolare, e poscia si può levare il liquido di cui rimangono ancora impregnati, comprimendoli in mezzo a fogli di carta da feltro. È necessario che sieno chiusi in bocce a turacciolo smerigliato, all'oggetto che non si decompongano.

L'ioduro di rame ammoniacale è azzurro; cristallizza in tetraedri, si decompone in parte all'aria pigliando un color nero-bruno. La sua soluzione nell'acqua è

a bella prima azzurra, ma dopo varii giorni si scolora e depone sulle pareti del vaso una polvere verde. In queste diverse circostanze, l'ioduro perde l'odore di ammoniacale. Il calore lo decompone assai facilmente; a misura che l'ammoniaca sfugge, diviene nerastro, poi si veggono comparire vapori di iodio, fino a che la polvere che è nella ciotola appare biancastra. Questa polvere non è più che un protoioduro di rame, come quell'altro che si ottiene per doppia decomposizione.

L'ioduro di rame ammoniacale non si scioglie a freddo nell'acqua in sufficiente quantità per poter cristallizzare, e volendo facilitare la soluzione col mezzo del calore, si cangia in ioduro verde. Si può forse ammettere che una porzione di ammoniacale si volatilizzi e che un'altra si mesca con l'acqua, pel che si osservano queste trasformazioni di ioduro azzurro in ioduro verde. Si può ugualmente con questo mezzo ottenere quest'ultimo. L'alcole a freddo non scioglie i cristalli di questo sale, ma solamente, dopo un istante di contatto, pare che acquisti un colore azzurro più carico. Per mezzo del calore, al contrario, questo veicolo si colora in bruno, e rinnovando molte volte l'alcole, l'ioduro che prima è azzurrognolo, passa finalmente al color verde.

L'etere reagisce come l'alcole. Un acido versato nel sale disciolto, si unisce alla ammoniacale e rende l'iodio libero producendo un precipitato bianco sporco di sottoioduro di rame. In queste diverse trasformazioni, l'ioduro di rame ammoniacale, perde proporzioni sempre crescenti d'iodio e di ammoniacale, passando successivamente dall'azzurro al bruno poi al verde, finalmente al bianco sporco, essendo allora interamente spogliato di ammoniacale.

(BERTHEMONT.)

Ioduro di sodio. Trovasi questo sale

nell'acqua madre che rimane dopo la preparazione della soda dei varecchi, ma non si può ottenerlo puro che sciogliendo l'iodio nella soda caustica allo stesso modo, come si è detto per l'ioduro di potassio. L'ioduro di sodio è bianco; cento parti di acqua a 14° possono scioglierne 173; è solubile anche nell'alcole. La sua soluzione, evaporata convenientemente, depone cristalli prismatico-romboidali, schiacciati, voluminosi, che rinnovandosi ne formano di più grossi, terminati a scaglioni e striati sulla loro lunghezza, a un dipresso come quelli del solfato di soda. Questi cristalli contengono un 20 ad un 23 per cento di acqua, e tuttavia sono deliquescenti. L'ioduro anidro esposto al calore facilmente si fonde, ma perde in allora un poco di iodio e diviene alquanto alcalino per conseguenza. Quando si arroventa è volatile, meno però che l'ioduro di potassio. Compone di 15,61 di sodio ed 84,39 di iodio.

(BERZELIO — DUMAS.)

IODURO di stagno. Due composti diversi forma l'iodio con lo stagno; il protoioduro ed il bi-ioduro.

Il protoioduro di stagno si forma facilmente per doppia decomposizione versando dell'ioduro di potassio nel protocloruro di stagno. Siccome questo composto è solubile nell'ioduro di potassio e nel cloruro di stagno, così la precipitazione non si effettua bene quando si è giunti a tentone ad unire insieme i due corpi a dosi convenienti per una reazione compiuta. Il protoioduro di stagno si precipita in fiocchi cristallini di un bel rosso ranciato. Questo composto è un poco solubile nell'acqua e più a caldo che a freddo. Le sue soluzioni bollenti lasciano deporre cristalli in begli aghi aggruppati in fasci e spesso contorti, di colore splendente rosso ranciato con riflessi gialli; questi cristalli sono anidri.

Il protoioduro di stagno esposto all'aria

umida si converte in perossido di stagno ed acido idroiodico. Fa le funzioni di acido e forma cogli ioduri basici dei sali che vennero esaminati da Boullay. Quelli formati dagli ioduri di potassio, di sodio di bario, di stronzio e di calcio, contengono 2 atomi di ioduro di stagno ed uno di ioduro alcalino. L'ioduro di stagno si combina atomo ad atomo con l'idroiodato di ammoniaca. Questi ioduri doppi si formano col combinare direttamente l'ioduro di stagno con l'ioduro alcalino, oppure col trattare il protocloruro di stagno con un eccesso di questo ioduro alcalino. In questo ultimo caso si opera con liquori concentrati che si rappigliano in massa in conseguenza della formazione del composto. Si comprime la massa in mezzo a carta bibula per separare l'acqua madre, indi si discioglie in un poca di acqua e si fa cristallizzare sotto una campana che contiene della calce viva per mantenere un'atmosfera secca. Quando si versa dell'acqua su questi composti l'ioduro di stagno si precipita.

Boullay avendo esaminato i cristalli anidri di protoioduro di stagno vi trovò 32 di stagno e 68 di iodio.

Facendo passare dell'iodio in vapore sullo stagno riscaldato, si ottiene il biioduro di stagno. Questo è un composto fusibile, la cui polvere è di color giallo ranciato sporco. L'acqua lo decompone e lo trasforma in acido idroiodico ed in acido stannico. Inoltre quando si riscalda insieme dello stagno, dell'iodio e dell'acqua, si ottiene soltanto del perossido di stagno e dell'acido idroiodico. Il bi-ioduro di stagno è composto di 19 di stagno e 81 di iodio.

(DUMAS.)

IODURO di zinco. L'ioduro di zinco si prepara in molte maniere, o decomponendo con diligeza una soluzione di solfato di zinco con l'ioduro di bario, filtrando e

facendo cristallizzare o svaporare a sechezza; riscaldando in un matraccio un miscuglio di 20 parti di zinco e 170 di iodio e cautamente sublimandoli; o riscaldando lo zinco nel vapore di iodio, o finalmente col mettere dell'iodio nell'acqua insieme ad un eccesso di zinco. Basta riscaldare un poeo il miscuglio per determinare la reazione che non tarda ad essere compiuta, ciò che si riconosce al coloramento del liquido. Si fa evaporare il liquore in una storta, e quando l'acqua si è sviluppata per intero, l'ioduro di zinco entra in fusione e si volatilizza in bei cristalli prismatici. L'aria decompone la soluzione di ioduro di zinco, ossida il metallo, e mette l'iodio in libertà; questa soluzione può, come quelle degli ioduri alcalini, caricarsi di una quantità considerabilissima di iodio.

L'ioduro di zinco è bianco, molto deliquescente, cristallizzato in aghi, solubilissimo; il sapore di questo sale è stitico e disagiabile; riscaldato in vasi chiusi, facilmente sublimasi. La sua soluzione nell'acqua viene decomposta dal cloro, il quale fa depositare l'iodio in polvere di colore bruno. Gli ossidi di potassio e di sodio nel reagire su questo ioduro disciolto nell'acqua, fanno depositare l'ossido di zinco e si trasformano in ioduri. Per lo che si potrà economicamente preparare l'ioduro di potassio per uso medicinale, facendo precipitare la soluzione di ioduro di zinco col sottocarbonato di potassa ed evaporare fino alla cristallizzazione.

L'ioduro di zinco è composto di 20,48 di zinco e 79,52 di iodio. Ure ne fa una pomata per uso medico,

(DUMAS — ANTONIO CATTANEO.)

IODURO di zolfo. Si mescono esattamente 100 parti di zolfo e 80 di iodio; si introduce il miscuglio in un'ampolla a turacciolo di sovero, con un tubo la cui cima si assottiglia alla lampana, a fine di perdere meno iodio che sia possibile. Ri-

scaldasi sulla sabbia e quando la materia è compiutamente fusa si leva dal fuoco e lasciata raffreddare. Si rompe l'ampolla e si raccoglie l'ioduro. E da osservarsi di non tenere questo fuso troppo a lungo, poichè altrimenti, come ha osservato Gay-Lussac, si decompone. Secondo il giovane Henry la migliore maniera per ottenere questo ioduro di aspetto cristallino consiste nell'adopere 4 parti di iodio ed una di zolfo.

La combinazione dello zolfo con l'iodio è così debole che si distrugge per poco che si oltrepassi il grado della temperatura che l'ha prodotta. L'ioduro di zolfo è solido, di colore grigio nero, a raggi come il solfuro di antimonio. Col tempo anche entro vasi chiusi se ne separa una parte di iodio. Non decompone l'acqua nè a freddo nè a caldo; col sussidio dell'ebollimento l'acqua può distruggere questo composto separandosi interamente l'iodio che si sviluppa insieme ai vapori dell'acqua.

(DUMAS — HENRY.)

IOL. Vale lo stesso che schifo o piccolo lancia, ma è voce poco usata.

(Giunte bolognesi al *Voc. della Crusca*.)

IOLITE. Anticamente davasi questo nome ad alcune pietre che quando bagnansi mandano odore di viola. In appresso Werner diede questo nome ad un fossile, perchè guardato attraverso in direzione parallela all'asse della forma primitiva di esso, presenta un vivo colore azzurro-violetto. Del resto il colore di questo fossile è un che di mezzo fra l'azzurro violetto, e l'azzurro nericcio; lo si incontra solido, disseminato, rarissimamente cristallizzato; perfettamente equiangolo, a pile di sei la i mozzate nei loro spigoli laterali; i cristalli sono piccoli; la loro superficie è ruvida e smorta. Il fossile è internamente dello splendore del vetro; la spezzatura è irregolare, a piccoli granii ed imperfettamente

concoide; inoltre ha pure una spezzatura fogliosa nascosta per cui scheggia in pezzi indeterminati ad angoli aguzzi; è trasparente agli spigoli e duro, ma meno del quarzo.

È facile a spezzarsi e non istraordinariamente pesante. Cordier trovò che il suo peso specifico è di 2,560; Habert di 2,653.

Gmelin ha analizzato dell' iolite inviategli a tale oggetto da Häuy e che consisteva in grani che erano mesciuti intimamente col quarzo, col granato e con la mica. Malgrado però la massima diligenza non si poté separarne tutta la mica.

Cento parti di questo fossile contenevano.

Silice	51,4
Allumina	41,5
Magnesia	7,1

100,0.

Il luogo nativo di questo fossile è la parte meridionale della Spagna, al Capo di Gates, Granatillo, Nyar, e simili.

Cordier gli ha dato il nome di *dicroite*, perchè osservandolo in diverse direzioni si vede che lascia passare raggi di luce differentemente colorati. Se si tengono i cristalli trasparenti contro la luce si manifestano ancora altri colori oltre quelli che abbiamo indicati superiormente ed osservati nella direzione dell' asse si presentano con l'azzurro dell' indaco; veduti perpendicolarmente invece sull' asse appaiono di un colore giallo chiaro-bruniccio. Cordier pone in conseguenza di un esame mineralogico più esatto, parimente nel genere iolite il zaffiro di acqua che prima erasi creduto del genere del zaffiro o di quello dell' ossidiana. Vi si osservano in fatti col mezzo della luce che vi passa

attraverso evidentemente i due colori diversi che Cordier ritenne come caratteristici dell' iolite.

Gmelin ritrovò, col mezzo di un' analisi chimica, perfettamente confermato il pensiero di Cordier; poichè non solo le parti costituenti di ambidue i fossili sono le medesime; ma combina altresì molto bene la proporzione di esse, meno piccole differenze che possono dipendere dalla imperfezione della analisi.

Cento parti di questo fossile diedero

Silice	47,9
Allumina	41,4
Magnesia	10,7

100,0.

(GIOVANNI POZZI — LUIGI BOSSI.)

IOLITI. Specie di piante del genere bisso che al norte dell' Europa crescono sulla nuda pietra, cui comunicano un sensibilissimo odore di viola.

(BONATIALLA.)

IOLLO. Nome di una barca in uso presso i Danesi ed i Russi.

(SAVERIEN.)

IONI. Faraday dà questo nome a quegli elementi nei quali dividonsi quelle sostanze che essendo attraversate dalla elettricità decompongonsi, e le quali indica col nome di *elettroliti*. Distingue poi gli ioni in due classi, chiamando *anioni* quelli che vanno al polo positivo, detto anche da lui *anodo* o *zincode*, e *cationi* quelli che vanno al polo negativo, o, come ei lo dice, al *catodo* o *platinodo*. Possono essere gli ioni anche sostanze composte, come gli acidi o gli alcali, quando separansi da un sale per la sola forza voltaica. Faraday dà la seguente nota: Anioni sono, l'ossigeno, il cloro, l'iodio, il bromo, il fluore, il cianogeno, lo zolfo, il selenio, il solfocianogeno, gli acidi; sono Cationi, l'idrogeno tutti i metalli, gli ossidi metallici, le terre,

gli alcali e gli alcaloidi come la morfina e simili.

(SMEE.)

IONICA (Voluta). V. COMPASSO per la voluta architettonica e VOLUTA.

IONICO (Ordine). V. ARCHITETTURA.

IOSCIAMA. Nuovo alcali vegetale trovato da Brande nell'*Hyoscyamus niger*. Cristallizza in prismi lunghi, e forma sali caratteristici quando è neutralizzato dagli acidi solforico e nitrico. L'esame delle parti costituenti alcaline delle piante narcotiche, esige grande circospezione; perchè è in queste parti costituenti alcaline che si trovano e sono concentrate tutte le qualità velenose della pianta; il vapore di questa è specialmente nocivo agli occhi; il menomo pezzo della pianta posto sulla lingua cagiona molto pericolo.

(GIOVANNI POZZI.)

IOSCIAMO. V. GUSQUAMO.

IPECACUANA. Avendosi a sufficienza parlato nel Dizionario di questa sostanza e del modo di estrarne la parte attiva, che è la *emetina*, ci limiteremo qui ad indicare le analisi fatte da Pelletier, da Mogge-Pous e da Vauquelin di varie specie di essa.

Psychotria emetica.

Materia adipo-oleosa	2
Emetina	16
Cera vegetale	6
Gomma	10
Amido	42
Sostanza legnosa	20
Acido gallico	alcuni indizii
Perdita	4

Totale . . 100

parte legnosa.

Emetina	1,15
Materia estrattiva non emetica	2,45
Amido	20,00
Gomma	5,00
Sostanza legnosa	66,60
Acido gallico e materia adiposa appena alcuni indizii	
Perdita	4,80

Totale . . 100,00

Caliococca ipecacuanha.

Emetina	14
Materia adiposa	12
Gomma	16
Amido	16
Sostanza legnosa	40
Perdita	2

Totale . . 100

Viola emetica.

Emetina	5
Gomma	35
Materia vegeto animale	1
Sostanza legnosa	57
Perdita	2

Totale . . 100.

Da queste analisi chiaramente si scorge che la parte legnosa della *psychotria emetica* non contiene quasi nulla di alcali e che la maggior quantità dell'emetina si trova nella parte corticale.

Secondo Pelletier, la radice della *psychotria emetica* e quella dell'*ipecacuana* scannellata e nera hanno composizione analoga, e contengono le sostanze seguenti: 12 di materia adiposa, 9 di emetina, indizii

di acido gallico, molto amido e gomma, e della fibra legnosa. Nella corteccia della radice di ipecacuana scannellata bruna, Pelletier trovò 2 di sego con un olio volatile che ha l'odore ed il sapore della radice, 6 di cera, 16 di emetina, 10 di gomma, 42 di amido, 20 di fibra legnosa, indizii di acido, probabilmente gallico, e 4 di perdita. Nella parte legnosa della radice trovò indizii di sego e di olio volatile, 1,15 di emetina, 2,45 di estrattivo senza proprietà emetiche, 5 di gomma, 20 di amido, 66,6 di fibra legnosa, 4,8 di perdita. Nella varietà grigia rossastra, Pelletier trovò, analizzando l'intera radice: 2 parti di sego e di olio volatile, 14 di emetina, 16 di gomma, 18 di amido, 48 di fibra legnosa, indizii di acido gallico e di un altro acido, e 2 di perdita. Un'altra radice analizzata da Pelletier che derivava probabilmente dalla viola ipecacuana conteneva 2 di grasso, 6 di emetina, molto amido e fibra legnosa; infine Pelletier trovò nella radice di ipecacuana bianca, fibrosa, proveniente dalla Francia, 5 di emetina, 35 di gomma, 57 di fibra legnosa, 1 di una sostanza nitrogenata solubile nell'acqua e 2 di perdita.

Vauquelin sottopose a chimico esame la ipecacuana bianca, che è la radice della *viola ipecacuanha*, trasportata da Tannay figlio dal Rio Janciro. Questa radice è di color bianco pallido, ramosa, della grossezza di una penna da scrivere, tortuosa ed ha strozzature ad intervalli ineguali. La sua frattura è netta, poco resinosa; il suo odore disagiabile, il suo sapore, dapprima poco sensibile, poi acre e nauseoso; la sua parte legnosa ed il midollo, sono più grossi della corteccia che la ricopre.

Sedici parti di questa radice ridotta in polvere finissima furono messe in macerazione per quarant'otto ore. Il liquido versossi per decantazione, il residuo posei in altrettanta acqua, e lasciossi in fusione lo

stesso tempò. L'acqua ne fu appena colorata; fu separato il residuo, il quale trattossi con l'acqua bollente fino a che la radice fosse affatto esaurita. Tutti i liquori riuniti e filtrati si evaporarono a dolcissimo calore.

Il liquido si è intorbidato e depose fiocchi di un bianco sporco che furono raccolti per mezzo di un filtro pesato, e che dall'ammoniaca e dall'olio fetido che diedero con la distillazione si riconobbe essere dell'albumina. Il liquore da cui erasi separata quest'albumina concentrato convenientemente, venne trattato con piccola quantità di sottocarbonato di magnesia per saturare l'acido che vi si trovava. Si formò un sale insolubile, che fu separato per mezzo della filtrazione, e fu riconosciuto essere una combinazione di acido gallico e di magnesia, in piccolissima quantità.

Il liquore, evaporato di nuovo a bagno maria fino a secchezza diede un estratto bruno che attrae leggermente l'umidità. L'alcole a 58°, fu versato freddo sopra questo estratto, e disciolse la resina e la emetina, le altre materie rimanendosi intatte. Si separarono col filtro le sostanze indisciolte, ed il liquore fu evaporato a bagno maria fino a secchezza; l'estratto ottenuto era di colore oscuro; trattato con l'acqua calda, l'emetina si disciolse e la resina si separò.

La soluzione di emetina evaporata ad un dolce calore fino al perfetto disseccamento pesava una parte e mezza. Trattando di nuovo con alcole bollente il precipitato formatosi al momento della separazione dell'emetina e della resina, e filtrando di nuovo, si ottiene una materia adiposa della cera che deponesi per mezzo del raffreddamento; il residuo, trattato con l'acqua fredda, spogliossi della gomma, e la fecola amilacea si precipitò.

Tutte queste materie in tal modo separate e seccate danno il peso seguente:

Emetina	1,50
Resina	0,70
Gomma	0,60
Albumina	0,60
Amido	4,30
Materia cristallizzata in isaglie	0,95
Materia legnosa	7,30
Materia grassa e cera, quantità indeterminata	0,00
Perdita	0,05

Totale . . 16,00.

Dai risultamenti di questa analisi, chiaramente si vede che la radice trasportata da Rio-Janeiro, sotto il nome d'*ipeca-cuana bianca*, contiene pressochè gli stessi principii dell'*ipeca-cuana comune* e che potrebbe esserle sostituita in medicina, ma però a dosi più forti, poichè contiene metà meno di emetina dell'*ipeca-cuana grigia*. Questi risultamenti però si accordano con quelli da Pelletier ottenuti sull'*ipeca-cuana bianca* di Caenna e riferiti in addietro.

(BERZELIO — MOGGE POES — VAUQUELIN.)

IPECCO. Sorte di erba della famiglia delle papaveracee e simile alla ruta che nasce fra le biade.

(ALBERTI.)

IPER. Preposizione tolta dal greco che vale a dinotare un eccesso, stando in luogo della italiana *sopra* o della latina *super*. Così i chimici adoperano la preposizione *iper* premessa ai nomi degli acidi e dei sali per indicare quelli che hanno uno dei componenti in eccesso.

(G**M.)

IPERA. Presso gli antichi era quella fune che serviva sulle navi per legare le corna delle antenne.

(RUBBI.)

IPERBATO. Quella curva che descri-

ve un corpo spinto con violenza e deviato dalla sua direzione da qualsivoglia altra forza (V. PROIETTI).

(ALBERTI.)

IPERBOLA, IPERBOLE. È una delle figure che risultano dalle sezioni dei coni, e propriamente quella il cui piano è parallelo all'asse del cono stesso, differente dalla parabola in ciò che il piano della sezione di questa è invece parallelo al lato esterno del cono: Così nella fig. 3 della Tav. XII delle *Arti del calcolo* se il cono A B C è tagliato dal piano *ab*, il quale, estendendosi più oltre, vada a tagliare il cono opposto A D E in *cd*, le sezioni di questi due coni daranno curve che si dicono *iperboli*, le quali tendono bensì continuamente ad allargarsi prolungandone i lati, come la parabola, ma con proprietà differenti. La fig. 4 mostra due iperboli opposte simili a quelle che abbiamo supposte essersi tagliate dai due coni opposti della fig. 3. In tutte due le figure la linea *da* passa nel piano della sezione; e la parte *cb* della fig. 3 che passa all'esterno dei coni è rappresentata nella fig. 4 dalla linea A B che unisce i vertici delle curve. Tagliando in due parti uguali A B, e conducendo in C una linea retta che passi pel punto C, come *pq*, e che termini a contatto delle due curve, si ha in C il centro, in *pq* un diametro trasversale; l'asse A B essendo il più corto di tutti questi diametri. I due punti *g h* nella linea dell'asse, ugualmente distanti da ciascun vertice dell'iperbole, sono i loro *focchi* e trovansi collocati per guisa che se prendesi un punto *m* in una di queste curve e conducansi le linee rette *m g* ed *m h*, la differenza della lunghezza di queste linee sarà sempre uguale ad A B, cioè al diametro trasversale più corto, quindi, come nella ELLISSI e nella PARABOLA (V. queste parole) ogni linea retta *mon*, la quale tagli l'asse ad angolo retto e vada con le cime

a toccare la curva è una *doppia ordinata*; *mo* ed *on* sono *ordinate*, ed *o* *B* è la *ascissa*.

Oltre a varie proprietà, comuni con le altre curve che dalle sezioni coniche ottengono, la iperbole ne possiede una di particolare cui spesse volte si allude, e che sembra al primo annunziarla paradossale; si possono condurre due linee rette *rs* e *tu* attraverso del centro *C*, le quali passeranno lungo i lati opposti delle due iperboli e che quantunque si vadano continuamente sempre più avvicinando non possono tuttavia mai venire a toccarsi. Queste linee diconsi *assintoti*. Le opposte iperboli qui descritte ricompieno i due angoli dell'incrociatura formata da questi assintoti e gli altri due angoli possono essere riempiti da due altre iperboli che avrebbero *ya* per asse, e le stesse linee *rs* e *tu* sarebbero anche gli assintoti delle nuove curve. In questo caso ciascun paio opposto sarà relativamente all'altro *iperboli coniugate*, ed il diametro trasversale più corto di un paio sarà il diametro coniugato dell'altro. Singolari apparenze di anelli colorati incrociati da opposte curve iperboliche si ottengono in alcuni fenomeni della polarizzazione della luce.

Descritte così le proprietà della iperbole vedremo ora in qual guisa la si abbia a segnare. Sieno *B C* (fig. 5) due punti fissi e facciasi muovere un regolo intorno al punto *B*, avendovi un filo *A D C* attaccato all'altra cima del regolo ed al punto *C*; se si fa girare il punto *A* intorno al centro *B* verso *G*, l'angolo *D* del filo *A D C* che si dee tenere sempre teso ed a contatto con l'orlo del regolo *A B*, descriverà la curva *D H G* che sarà un'iperbole. Se la cima del regolo *A B* fosse mobile intorno al punto *C*, il filo essendo attaccato alla estremità del regolo *A* verso *B*, e si descrivesse una curva alla stessa maniera, questa sarebbe la seconda parte della iperbole.

Come si vede, in questo caso i due punti *B C*, intorno ai quali girano il regolo ed il filo sono i fuochi. La linea *I II* che termina con le due curve e che prolungata passerebbe per fuochi è il maggior asse, ed alla metà di esso in *M* trovasi il centro; la linea *N O* che passa pel centro *M* e termina con due archi di circolo *N* ed *O* descritti col raggio *M C* è il minor asse; la linea *V W* condotta pel centro *M* e che termina a contatto delle curve è il diametro.

(*Natural Philosophy* — J. NICHOLSON.)

IPERBOLOIDE. Solido generato dall'iperbole fatta girare intorno al proprio asse; alcuni pretendono che tale sia la figura di quella porzione di terreno o di muro che viene cacciato fuori per l'azione di una mina.

(GRASSI.)

IPERICO. Genere di piante che conta quasi cento specie, parecchie delle quali usansi nella medicina. Parleremo più particolarmente di una dalla quale traggono vantaggi non pochi le arti, ed è l'*iperico comune* (*Hypericum perforatum*), il cui nome latino gli viene dalla proprietà che hanno le sue foglie di sembrare traforate da mille bncchi quando guardansi contro la luce, e ciò per essere sparse di vescichette ripiene di un olio ossenziale e perciò trasparenti. Cresce spontanea in varii luoghi, massime nei boschi cedui posti in buoni fondi e moltiplicasi poi facilmente con semi o con barbatelle. Le cime ed i fiori di questa pianta infusi nell'acqua o nell'alcole danno a que' liquidi una tinta sanguigna, e non avendo forte o cattivo sapore, nè proprietà nocive, adoperansi spesso per colorire i rosolii, le confetture e simili oggetti; con l'aceto danno un bel colore chermisino chiaro; cogli acidi più forti somministrano una materia colorante gialla. L'allume con poca potassa è il mordente che si conviene a questa tintura, ed un ba-

gno di acqua caricata a sufficienza del succo di questa pianta, con l'aggiunta della dose opportuna del mordente può dare un brillante color giallo al lino, alla lana, alla seta ed al cotone. Se si adopera una quantità di mordente maggiore del bisogno la tinta inclina al verde, e la aggiunta di una soluzione di stagno può dare un colore roseo, ciliegio o chermisino assai lucido e bello. La qualità di impiumo ottenuto e la durata del colore dipendono principalmente dal calore datosi al bagno, dal tempo che vi si è lasciato immerso il tessuto e dal mordente adoperato. Con l'olio di lino e con un poco di olio di trementina si può farne una buona vernice rossa. In medicina ritensi come ottimo vulnerario ed è risolutivo, diuretico e vermifugo. Ha sapore un poco salato ed amaro, ed i fiori ed i semi hanno odore resinoso. Alcuni ne pongono le cime in macerazione nell'olio di uliva ed usano questa infusione come rimedio.

Nelle campagne le pecore, le capre ed i buoi specialmente mangiano questa pianta quando è giovane, ma la rifiutano dopo fiorita; siccome poi in molti luoghi trovansi l'iperico abbondantissimo, così quand'anche non si potesse smerciarlo pegli usi anzidetti, i coltivatori non devono trascurare di farlo tagliare sul finire della state, per riscaldare i loro forni o per accrescere la massa dei loro letami ad ambi i quali usi riesce utilissimo.

Fra le altre specie meritano di essere ricordate l'*iperico di montagna* la cui decozione dicesi essere usata dai Tartari vicini alla Cina, come l'oppio dai Turchi per assopirsi, e l'*iperico laccifero* che somministra la GOMMAGETTA di America (V. quella parola). (Bosc—RICHARD PHILLIPS.)

IPEROGRAFIA. Quel disegno che mostra la forma particolare di un membro architettonico veduto al disopra. Il suo opposto è *ipografia*. (MUCCII.)

IPEROSSIDE. Specie di spato calcare, così denominato da Haüy a cagione della acutissima forma che presenta.

(BONAVILLA.)

IPEROSSIDO, IPEROSSIGENATO.

V. **PEROSSIDO, SOPRAOSSIGENATO.**

IPERSOLFURO d'idrogeno. Lo zolfo può combinarsi con l'idrogeno anche in proporzione diversa da quella che costituisce l'acido idrosolforico, formando un altro composto che è il *solfuro d'idrogeno liquido* od *ipersolfuro d'idrogeno*. Si ottiene questo composto versando poco a poco nell'acido idroclorico diluito con acqua una soluzione concentrata di solfuro di potassio, preparato con la fusione del carbonato di potassa con un eccesso di zolfo. I radicali degli alcali sono combinati nelle preparazioni che chiamasi *fegati di zolfo*, con una quantità di zolfo proporzionalmente molto più considerabile di quella che è unita al ferro nel solfuro di ferro; di modo che, quando queste combinazioni vengono decomposte dagli acidi, si separa più zolfo che non ne occorre per convertire in acido idrosolforico l'idrogeno reso libero dalla ossidazione del metallo.

Quando si versa un acido goccia a goccia in una soluzione di fegato di zolfo, questo precipita e svolgesi il gas acido idrosolforico. Allorchè, al contrario, si segue il metodo superiormente indicato, ed invece versasi la soluzione nell'acido, la maggior parte dello zolfo si combina con l'idrogeno e formasi un *ipersolfuro d'idrogeno*. Acciò che riesca l'esperienza, bisogna che i liquori non sieno nè troppo concentrati, nè troppo diluiti, che sieno alquanto tiepidi e si mescano insieme continuamente. Si forma un corpo giallastro, oleoso che precipitesi al fondo del vaso, che è trasparente, quando non isvolgasi troppo acido idrosolforico allo stato di gas. Non possiamo spiegare in modo soddisfacente, perchè questo corpo non si formi che in un liquore

acido, mentre si distrugge subito in un liquore alcalino; lo stesso accade per l'acqua ossigenata, della quale gli acidi favoriscono l'esistenza mentre gli alcali tendono invece a separarne i principii costituenti.

L'ipersolfuro d'idrogeno si decompone poco a poco in zolfo ed in gas acido idrosolfurico, anche in fiaschi bene otturati, per cui sono esposti a rompersi. Se si raccoglie sulla carta bibula, svolgesi prima un poco di gas acido idrosolfurico; ma resta poi una massa giallastra, semitrasparente, che aderisce alle dita, come la terebintina, diffonde un odore particolare disagiatalevole, differente da quello del gas acido idrosolfurico e si solidifica interamente dopo alcuni giorni.

Allorchè si riscalda l'ipersolfuro d'idrogeno nel liquore acido in cui ebbe origine, si può questo far bollire assai lungamente prima che si sia del tutto ridotto in gas acido idrosolfurico ed in zolfo. I vapori del liquido bollente, allorchè non manifestano più tanto il acido idrosolfurico, hanno l'odore particolare della combinazione oleosa, offendono le narici e gli occhi, quasi come il gas cianogeno e depongono sui corpi freddi un liquore torbido simile al latte. Da ciò sembra risultare che esista realmente una combinazione di idrogeno con una maggior quantità di zolfo di quello che trovasi nell'ipersolfuro oleoso, e questa combinazione sembra potersi formare anche per via secca, poichè, dietro l'asserzione di Dumas, il zolfo riscaldato dolcemente nel gas fosforo tridrico assorbe una quantità considerabile del gas acido idrosolfurico, che si produce a spese del fosforo tridrico.

La composizione dell'ipersolfuro d'idrogeno non è ancora conosciuta. Se l'idrogeno vi si trovasse unito ad una quantità di zolfo corrispondente al più alto grado di solforazione del potassio, sarebbe combinato con cinque volte altrettanto zolfo di quello che esiste nel gas acido idro-

solfurico. Ma siccome, nella formazione di questo composto svolgesi sempre una certa quantità di gas acido idrosolfurico, così sarebbe possibile che contenesse una proporzione di zolfo maggiore. (BRASILEJO.)

IPERSTENE. L'iperstene, confuso in sulle prime cogli aofiboli da Werner, che lo chiamò *arniblenza del Labrador*, nome al quale sostitui poi l'altro di *Paulote*, quando Haüy lo ebbe con ragione separato dagli anfiboli; per lungo tempo non erasi rinvenuto altrove che presso a S. Paolo in sulla, così detta, *Costa del Labrador*; se non che altrettanto più presso a' nostri tempi fu poi trovato anche in Groenlandia. Per altro fino a pochi anni addietro questa sostanza ritenevasi ancora come straniera pur sempre alla nostra Europa, allorchè lo scozzese naturalista, Mac-Culloch ebbe a conoscerla per uno dei principii prossimi componenti la roccia, onde sono principalmente formati i Monti Cullen o Cuchullin nell'isola Sky, una delle Ebridi, nell'isola Rùm, e finalmente sul promontorio Andnamarcham, lungo la costa vicina alla terra-ferma di Scozia. Poco dopo egli stesso rinvenne di nuovo questo iperstone presso al Capo Lizard in Cornovaglia, come parte della composizione di una roccia che era stata fino allora considerata per una Eufotide, in grazia dell'aversi sempre creduto l'iperstene una fiattura di minerale metallico. Altri luoghi ove l'iperstene si ritrovasse non conoscevasi assolutamente in tutto il continente di Europa. A Necker però nel 1828 peregrinando in Valtellina, avvenne d'incontrare grandissima copia di questo iperstone, mesciuto con un feldspato formando con esso quella roccia che Brongniart chiama *sienite iperstenica*, e trovò specialmente questa roccia, come suol dirsi in posto, nel centro delle Alpi Rezie fra Bormio e Tivano in vicinanza del villaggio detto *La Presa*.

Il colore di questo minerale è un che di mezzo fra il nero bigio ed il nero verde; ma nella spezzatura si avvicina a quello del rosso di rame. Questo minerale si presenta in massa, disseminato, ed in concrezioni a lame sottili curve; è lucente avendo nn' iridescenza metallica: ha una spezzatura doppia, obliqua, angolosa; è opaco, la raschiatura n' è di un bigio verde; la sua durezza uguale a quella del feldspato; è fragile ed infusibile al cannello ferruminatorio; il suo peso specifico è di 3,4. Componesi di

Silice	54,25
Magnesia	14
Allumina	2,25
Calce	1,50
Ossido di ferro	24,50
Acqua	1
Ossido di manganese un indizio	
Perdita	2,50

100,00

(A. NECKER — GIOVANNI POZZI.)

IPERTIRO. Diedero i Greci questo nome a quella parte che sta al disopra dell'architrave delle porte, cioè al soprapporta, tenendo luogo di fregio e rimanendo sotto la cornice.

(BOYAVILLA.)

IPETRO. Davano gli antichi questo nome a certi templi che al di fuori avevano due ordini di colonne ed altrettante dentro, ma erano scoperti nel mezzo.

(RUBRI.)

IPO. Nella nomenclatura chimica serve questa preposizione ad indicare un grado di ossigenazione minore di un altro; così, per esempio, l'acido iposolforico è un acido meno ossigenato di quello solforico, e l'acido iposolforoso un acido meno ossigenato di quello solforoso. I sali formati dall'acido iposolforico diconsi quindi iposolfati e quelli formati dall'acido iposolfo-

Suppl. Diz. Tecn. T. XF.

roso, per distinguersi dai primi, si dicono iposolfiti.

(DUMAS.)

IPOAZOTICO (Acido). La scoperta di questa sostanza, o per lo meno la conoscenza di essa in istato puro, si deve a Dulong che l'ottenne e ne fissò la composizione nel 1816, poco dopo che Gay-Lussac ebbe stabilita la vera natura dei cinque composti conosciuti dell'azoto con l'ossigeno. Dulong fece vedere che riscaldando l'azotato di piombo ben secco ottiensì un liquido giallo ranciato alla temperatura ordinaria e scolorito a 20° sotto lo zero. Questo liquido è anidro, bolle a 28°, e forma, secondo Dulong, il vapore nitroso, poichè facendo giugnere in un tubo raffreddato a — 20° un miscuglio di due volumi di biossido di azoto ed uno di ossigeno, ciascuno di questi gas fatti passare dapprima attraverso un lungo tubo riempito in parte di cloruro di calcio ed in parte di calce viva, Dulong ottenne un liquido leggermente verdastro che diffonde nell'aria abbondantissimi vapori gialli, e che durante la decantazione si cangia in un liquido giallo ranciato dotato di tutte le proprietà di quello proveniente dalla distillazione del nitrato di piombo. Peligot ripeté gli esperimenti, sostituendo per altro al cloruro di calcio che non disecca perfettamente i gas, della potassa fusa, ed inoltre dispose l'apparato per guisa da evitare che i gas dissecati venissero a contatto coi turaccioli di sovero che potevano loro comunicare dell'umidità. Ottenne in tal guisa dall'azione diretta del biossido di azoto sull'ossigeno una sostanza che, assoggettata all'analisi mediante il rame riscaldato ed il ferro diede risultamenti conformi a quelli ottenuti da Dulong con l'analisi dell'acido proveniente dalla distillazione dell'acetato di piombo. Questa sostanza però presentava qualche differenza, poichè non erasi mai osservato che l'acido

50

ipoazotico fosse capace di cristallizzarsi a bassa temperatura e tuttavia Peligot l'ottenne in questo stato. Per rischiare quindi questo dubbio Peligot distillò in una storta di porcellana dell'azotato di piombo, il quale sembrava essera stato ben dissecato, imperciocchè il calore adoperato pel suo dissecamento ne aveva già decomposto una parte; tuttavia il primo acido ipoazotico distillatosi era verdastro e conteneva ancora dell'acqua; quello che venne dappoi era liquido e scolorito; ma mutando recipiente e raccogliendo a parte gli ultimi prodotti della distillazione ottenne abbondantemente dell'acido ipoazotico cristallizzato. Analizzatosi questo, diede risultamenti perfettamente d'accordo con quelli di Dulong. Cristallizza in prismi scoloriti che ricordano l'apparenza del nitrato di ammoniaca o dell'acido succinico; fonde a -9° ; alla temperatura ordinaria forma un liquido rancido; bolle costantemente a 22° . Quando questo acido si è fuso una volta non è possibile congelarlo di nuovo, almeno fino alla temperatura di 15 a 16° sotto lo zero. Dulong aveva stabilito, come vedemmo, a 28° il punto di ebollimento dello stesso acido, ma Peligot crede che questa differenza provenisse dalla esistenza di un poco di acido azotico prodotto dagli indizi di acqua che conteneva l'acido studiato da Dulong, indizi che vengono resi evidenti dall'idrogeno che egli ha ottenuto.

F. de la Provostaye osservò che l'acido ipoazotico e l'acido solforoso, entrambi allo stato liquido ed anidro, combinansi allorchè si incontrano sotto una forte pressione, come si può facilmente convincersene in un tubo ricurvo a due braccia chiuso alla lampana. Alla pressione ordinaria queste due sostanze non si combinano venendo a contatto, nè allo stato liquido nè a quello gassoso. Interessa conoscere questa combinazione perciò che ser-

ve a spiegare i fenomeni che produconsi nelle camere di piombo ove formasi l'acido solforico. E perciò ne parleremo alquanto distesamente.

Il prodotto della combinazione dei due acidi ipoazotico e solforoso presentasi in forma di fiocchi setacei di sorprendente bianchezza; si fonde a 217 e distilla senza alterarsi ad una temperatura prossima a quella dell'ebollizione del mercurio; attrae vivamente l'umidità e distruggesi poco a poco, producendo dell'acido solforico e vapori nitrosi. Gli acidi azotico, ossalico ed acetico lo decompongono; l'acido idroclorico forma con esso una specie di acqua regia; l'acido solforico lo discioglie con l'aiuto del calore senza decomporlo; ma il miscuglio non ha luogo immediatamente e vi è tal differenza di peso specifico che il corpo fuso rimane per qualche tempo a galla. Sembra che la soluzione abbia luogo in qualsiasi proporzione, ed è molto osservabile che passando allo stato solido produce sempre cristalli che hanno fra loro grande analogia.

La proprietà che ha l'acido solforico di sciogliere il miscuglio anzidetto spiega la differenza dei risultamenti avuti dai chimici che si occuparono dell'analisi della materia cristallizzata che formasi nelle camere di piombo, essendo evidente che si analizzarono sostanze diverse, le quali riguardaronsi come identiche, perciò solo che si cristallizzavano. Gli esperimenti di De la Provostaye spiegano perfettamente quanto accade nelle camere di piombo. Fece egli in fatti giugnere una corrente di acido solforoso in una fiala piena di acido azotico e questa venne col mezzo di un tubo ricurvo fatto successivamente comunicare con un'altra fiala in cui era dell'acido solforico, con un pallone innettato d'acqua e da ultimo con un altro pallone asciutto. L'acido azotico si decompose interamente e ben presto la prima fiala non conteneva che acido solforico;

da questa passarono nella seconda vapori rossastri e vi si sparse tutto l'acido solforoso, poichè vi si formarono cristalli bianchi solidi. Avviene lo stesso nelle camere di piombo. Vi si fa giugnere dell'acido solforoso, del biossido di azoto e dell'aria, od in altre parole dell'acido solforoso e dell'acido ipozotico allo stato nascente. Queste sostanze incontrano l'acido solforico onde è coperto il fondo delle stanze; allora l'acido solforoso produce con quello ipozotico il composto cristallino onde abbiamo fin qui parlato che disciogliesi nell'acido solforico. L'acqua che iniettasi di continuo nelle camere decompone il nuovo prodotto e dà origine così alla formazione di altro acido solforico e di vapori nitrosi. È da osservarsi che de la Provostaye combinò parimenti direttamente l'acido solforico anidro con gli acidi solforoso ed ipozotico: La combinazione fecesi sull'istante e senza la minima decomposizione apparente, il prodotto presentando lo stesso punto di fusione e le proprietà tutte della combinazione preparata senza acido solforico.

(PELIGOT — F. DE LA PROVOSTAYE.)

IPOBASE. V. SOTTOBASE.

IPOCHE. Specie di rete, e credesi lo stesso che VANGIÙOLA:

(ALBERTI.)

IPOGISTIDE, IPOCISTO. Pianta parassita che nasce alle radici del cisto, detta volgarmente *imbrentina*. (V. LADENO).

(ALBERTI.)

IPOCLORICO (*Acido*). Intorno a questo acido ed alle combinazioni da esso formate, fece alcuni studii molto interessanti E. Millon. I vantaggi che dalle proprietà scoloranti dei vari composti del cloro traggono le arti, rendono importante a conoscersi per quelli che le esercitano la natura di queste sostanze, e perciò utile crediamo di riferire le osservazioni del Millon, gli esperimenti da lui fatti in ap-

poggio di quelle e le importanti nozioni che ne dedusse.

Viene generalmente ammesso che i composti scoloranti formati dall'azione diretta del cloro sugli alcali, sieno miscugli di cloruri metallici e di sali costituiti da un acido particolare, cioè, l'acido ipocloroso. Questa ipotesi sembrerebbe solidamente verificata dopo la scoperta fatta da Balard di un composto particolare di cloro e di ossigeno formato di un equivalente di cloro, e di uno di ossigeno; ma esaminando l'azione di questi miscugli supposti di cloruro e di ipoclorito sui sali dei metalli più facilmente ossidabili E. Millon scoprì una serie di nuovi fatti che sono inesplicabili con le teorie degli ipocloriti e che il condussero ad una maniera nuova ed affatto inattesa di riguardare i composti scoloranti. Ecco questi fatti.

Se si fa agire una soluzione recente di cloruro di calcio sopra una soluzione di nitrato di piombo, si ottiene un precipitato bianco che ben presto ingiallisce, e che passando per varie tinte di più in più cariche, diviene bruno. Nel liquore galleggiante non si trova che nitrato di calce. Avevasi considerato il precipitato bianco come un cloruro di piombo, il quale, per la posteriore decomposizione dell'ipoclorito, si convertisse in ossido puro; ma separando il precipitato bianco subito che si è formato, si conosce senza fatica che non possiede le proprietà del cloruro di piombo. Continua a colorarsi anche senza lo ipoclorito di calce sotto l'influenza di una temperatura poco elevata; l'analisi dimostra che il precipitato bianco e quello divenuto bruno sono due stati isomerici di un medesimo corpo. Questo è un composto che corrisponde all'ossido, e nel quale all'ossigeno che costituisce il biossido, è sostituito il suo equivalente di cloro. Lo stesso composto si forma ancora quando si fa giugnere una corrente di cloro secco

sopra del litargirio proveniente dalla calcinazione del carbonato di piombo. Sostituendo al nitrato di piombo quello di protossido di ferro, deponesi una sostanza bruna la quale ha tutte le proprietà esterne del perossido di ferro, ed è anche essa un perossido nel quale tutto l'ossigeno che costituisce il grado di ossidazione superiore è sostituito dal suo equivalente di cloro: con i protosali di manganese, l'analogia del precipitato è ancora maggiore, ma la quantità del cloro è doppia. Se invece dei protosali si impiegano ipersali di manganese e di ferro, deponesi un sale basico, e si sviluppa del cloro in abbondanza; coi sali di biossido di rame i fenomeni cambiano ancora, e formasi un composto che si distrugge quasi subito alla temperatura ordinaria e che lascia sviluppare l'ossigeno puro. Nel medesimo tempo che l'ossigeno si sviluppa, deponesi un ossido di cloruro di rame che corrisponde al biossido. Formasi direttamente il composto medesimo facendo giungere del cloro secco sopra il protossido di rame che riscaldasi leggermente sulla fiamma della lampada ad alcool.

Sarebbe assai facile generalizzare questi fatti e considerare i componenti scoloranti formati dagli alcali come composti corrispondenti ai perossidi nei quali tutto l'ossigeno che costituisce il perossido venisse sostituito dal suo equivalente di cloro. Allora in queste due serie di corpi l'analogia della composizione produce analoghe proprietà, essendo quindi uguale la instabilità, l'azione ossidante e quella scolorante, perchè anche i perossidi alcalini scolorano con grande energia. Questa nuova teoria dovrebbe venire verificata mediante il confronto della composizione dei prodotti scoloranti formati dalla soda e dalla potassa.

I due perossidi di queste basi hanno un' assai differente costituzione. Quella del potassio è KO^2 , e quella del sodio, che non venne stabilita con esattezza da Thénard, è rappresentata nelle tavole del Berzelio da Na^2O^2 . Risulterebbe da queste due formule che il composto scolorante di potassa dovesse contenere quattro volte tanto cloro che quello di soda. Ora

$KO + O^2$ perossido di potassio, corrisponde a $KO + Cl^2$.

$Na^2O^2 + O$ perossido di sodio, corrisponde a $Na^2O^2 + Cl$.

L'esperienza dimostra che la potassa assorbe una quantità di cloro doppia di quella che assorbita viene dalla soda, mentre avrebbe dovuto assorbirne una quantità quadrupla; sicchè adunque eravi errore nella teoria o nella formula assegnata al perossido di sodio. Venne ripresa l'analisi di quest' ultimo, e si trovò in fatto che nella formula adottata, l'ossigeno era stato troppo debolmente calcolato, che il sodio prendeva due atomi di ossigeno invece di uno e mezzo per passare allo stato di perossido, e che doveva quindi essere rappresentato da NaO^2 . La potassa adunque

doveva avere un potere scolorante doppio soltanto di quello della soda, come l'esperienza dimostra, trovandosi così confermata la suesposta teoria.

Ne segue che i composti scoloranti non costituiscono sali, ma bensì composti corrispondenti ai perossidi, nei quali tutto l'ossigeno che converrebbe aggiungere al protossido è sostituito dal suo equivalente di cloro; e per un ben singolare risultamento delle teorie, i composti riguardati finora come miscugli di cloruri e d' ipocloriti, risultano realmente semplici composti: mentre invece gl' ipocloriti, considerati come

sali semplici e senza miscuglio, sono in fatto miscugli di perossidi e di particolari sostanze corrispondenti ai perossidi.

È naturale presumere che il bromo, l'iodio, lo zolfo e forse anche altri metallidi, formeranno composti analoghi, nuovi complementarî dei perossidi; e d'altra parte i composti di questa natura, che costituiti sono dal cloro e che corrispondono ad ossidi superiori, inetti a formare sali, come i perossidi di piombo e di bismuto, danno con l'acido idroclorico, quando la reazione si fa attraverso un miscuglio refrigerante, un nuovo composto scolorante formato di cloro e d'idrogeno che contiene due volte tanto di cloro che l'acido idroclorico. Quello che nella serie delle combinazioni del cloro, è affatto analogo al biossido di idrogeno, è il bichloruro di idrogeno. L'acqua ossigenata promette quindi divenire il tipo di serie numerose e parallele che aggrandiscono considerabilmente il campo della chimica minerale, senza introdurvi non pertanto alcuna complicazione.

La appresso continuando le sue ricerche venne il Millon a scoprire nuovi prodotti e reazioni, e senza entrare nei particolari dei diversi esperimenti da lui fatti in proposito, daremo semplicemente le conclusioni che ne dedusse e che sono le seguenti.

1.° Il composto conosciuto finora col nome di deutossido di cloro è affatto liquido fino alla temperatura di $+ 20^{\circ}$;

2.° Ottiensi sotto questa forma in istato di tale purezza che permette di seguirne le reazioni e di stabilirne l'essenziale carattere;

3.° Al contatto degli ossidi alcalini cangiasi in clorato ed in clorito, alla stessa guisa affatto come l'acido ipoazotico cangiasi in nitrato ed in nitrito. Quindi conviene, ciò posto, mutare la denominazione di deutossido di cloro in quella di acido ipoclorico che è relativa, non solamente alla compo-

sizione di questo corpo, ma eziandio ad una reazione affatto fondamentale;

4.° I cloriti esistono allo stesso titolo dei nitriti e costituiscono una nuova serie di sali, i quali presentano sufficiente solidità, perchè si possa far passare il loro acido sopra alcuni ossidi metallici ed ottenerne con questi ultimi, sali allo stato cristallino;

5.° L'azione dell'acido idroclorico sul clorato di potassa non produce un gas particolare, ma un miscuglio di varî prodotti, fra i quali è facile distinguere una grande proporzione di cloro e di acido ipoclorico;

6.° Il composto indicato col nome di acido ipocloroso non comportasi come un acido cogli alcali; ma li fa soltanto passare in una serie di combinazioni che corrispondono ai perossidi ed ai cloruri di ossidi.

(E. MILLON.)

IPOCLORITI, IPOCLOROSO. V. I-

POCLORICO.

IPOFOSFITI. Quanto alle reazioni del fosforo somigliano questi composti ai fosfiti; ma se ne distinguono perciò che non vengono precipitati come quelli dall'acqua di calce e dall'acqua di barite; sono tutti solubili nell'acqua e con la calcinazione trasformansi in fosfati. Non istudiaronsi ancora i loro differenti gradi di saturazione.

(BERZELIO.)

IPOFOSFORICO (*Acido*). L'acido ipofosforico non è di alcun uso; la sua esistenza come acido distinto è anche dubbiosa, poichè si comporta in tutti i casi come farebbe una combinazione di acido fosforico e fosforoso. Ciò che offre di particolare si è la sua produzione costante in tutti i casi di combustione lenta del fosforo. Venne confuso per molto tempo con l'acido fosforoso stesso; ma Lavoisier, e più tardi Thenard e Dulong, ne hanno studiato la composizione in modo da non lasciare

dubbio sulla proporzione d'ossigeno che vi si trova. Dulong ha dimostrato inoltre che l'acido ipofosforico si distrugge quando combinasi con le basi e dà origine a fosfati ed a fosfiti.

L'acido ipofosforico ottiensì con un metodo necessariamente assai lungo, ma molto semplice. Si prendono tubi di vetro nna delle cui estremità è ridotta sottile alla lampana; introducesi in ciascuno di essi un cilindro di fosforo un poco più corto del tubo. Si dispongono 30 o 40 di questi tubi l'uno accanto l'altro in un imbuto di vetro facendo entrarne il becco in un fiasco posto sopra un tondo coperto di acqua, avendo cura che i bastoni di fosforo non si tocchino. Si copre quindi l'apparato con una campana che abbia due fori nelle pareti ed i cui orli peschino nell'acqua del fondo. Con questo mezzo l'aria della campana si mantiene umida, ed il suo rinnovamento riesce lento, il che previene la perdita dell'acido e l'acceleramento della combustione. Inoltre è necessario che l'aria sia umida, perchè l'acido ipofosforico prodottosi possa saturarsi d'acqua e sgocciolare nell'imbuto e da questo nel fiasco, senza di che formerebbe una vernice alla superficie dei bastoncini di fosforo e la combustione si arresterebbe. L'acido apparecchiato in tal modo è debole; ma se ne opera la concentrazione al principio con un calore dolce ed in seguito nel vuoto col mezzo dell'acido solforico.

L'acido ipofosforico è sempre liquido, più denso dell'acqua, viscoso, scolorito, molto acre e di odore leggermente agliaceo: non si è mai potuto ottenerlo solido nè privo di acqua. Quando è concentrato ed esposto all'azione del fuoco, si decompone rapidamente e produce acido fosforico siruposo che rimane nel vaso, ed idrogeno protofosforato che si sviluppa. Si comporta in questo caso come lo stesso acido fosforoso, se non che dà una maggior

quantità d'acido fosforico e minore di acido protofosforato.

L'acido ipofosforico può essere analizzato col determinare la quantità dell'ossigeno assorbito a freddo da un peso dato di fosforo, siccome fece Thonard, o col determinare la quantità del cloro necessaria per far passare l'acido ipofosforico allo stato di acido fosforico, come ha fatto Dulong. Componesi di 44,33 di fosforo e 55,67 di ossigeno. Tutte le sue proprietà del resto si possono facilmente spiegare supponendolo formato di due atomi di acido fosforico combinati con un atomo di acido fosforoso:

(Dumas.)

IPOFOSFOROSO (Acido). Questo acido che si forma tutte le volte che si tratta un fosforo alcalino con l'acqua, è stato scoperto da Dulong; l'acqua si decompone e si formano acido ipofosforoso o piuttosto un ipofosfito e dell'idrogeno perfosforato. Si preferisce a tutti gli altri il fosforo di bario, perchè riesce facile, quando la reazione dell'acqua è cessata, di far precipitare tutta la barite col mezzo di una quantità conveniente di acido solforico debole. Quando il liquore non contiene barite nè acido solforico, si filtra e si fa evaporare al principio col sussidio di un mite: al ore ed in seguito nel vuoto col mezzo dell'acido solforico concentrato.

Rose che ha recentemente studiato gli ipofosfiti, trova questo metodo poco sicuro e preferisce il seguente. Si stempera della barite nell'acqua, vi si aggiugne del fosforo e si fa bollire il miscuglio; si sviluppa in questa operazione, dell'idrogeno fosforato e si forma dell'ipofosfito di barite. Terminata l'operazione si filtra il liquido che contiene questo sale e vi si aggiugne un eccesso di acido solforico. Si separa il solfato di barite col filtro e si pone il nuovo liquore in contatto con carbonato od ossido di piombo. Formasi con ciò solfato di

piombo insolubile, e dell'ipofosfito molto solubile. Il liquore filtrato di nuovo dee essere sottoposto all'azione di una corrente d'acido idrosolfurico che separa il piombo allo stato di solfuro e lascia libero l'acido ipofosforico.

Questo acido è liquido, di forte sapore, non cristallizzabile; è più pesante dell'acqua e non può essere ottenuto secco; sottoposto all'azione del fuoco, non tarda a decomporsi in gas idrogeno protofosforato che si dissipa, in fosforo che diviene libero ed in acido fosforico; è solubile nell'acqua

in tutte le proporzioni; toglie l'ossigeno a diversi corpi ossidati in maniera molto energica; ciò non ostante può unirsi ad un grande numero di basi salificabili in modo da formare sali particolari. I suoi sali sono tutti dotati di una solubilità notevole; non cristallizzano che molto difficilmente e sono in generale deliquescenti.

L'acido ipofosforoso può essere considerato come un acido semplice nel qual caso conterebbe

4 at. fosforo	=	784,60	oppure	72,33
3 at. ossigeno	=	300,00		27,66
1 at. acido	=	1084,60		100,00

Oppure come un sale acido a base d'idrogeno perfosforato; in questo caso conterebbe

1 at. acido fosforico	=	{	2 at. fosforo	=	592,30
			5 at. ossigeno	=	500,00
2 at. idrogeno perfosforato	=	{	2 at. fosforo	=	592,30
			4 at. idrogeno	=	24,96
1 at. fosfato acido d'idrogeno fosforato	=				1309,56

Di maniera che quando se ne fa l'analisi trasformandolo in acido fosforico, bisogna aggiungergli in fatti 5 at. d'ossigeno per acidificare il fosforo dell'idrogeno fosforato, ed in seguito 2 at. d'ossigeno per abbruciare l'idrogeno, ciò che forma 7 at. Ora, siccome l'acido fosforico ottenuto non ne contiene che 10, così se ne conchiude che l'acido impiegato non ne conteneva che 3 soltanto, quantunque possa contenerne cinque, ed anche più in ragione dell'idrogeno libero.

In quest'ultima supposizione, il prodotto fornito dall'acido coll'azione del fuoco sarebbe necessariamente acido fo-

sforico, fosforo ed idrogeno protofosforato, come lo dimostra l'esperienza.

L'acido ipofosforoso, e l'acido ipofosforico sono adunque probabilmente composti secondari, e non già acidi primitivi, come l'acido fosforico e l'acido fosforoso.

D'altronde l'acido fosforico è il solo composto di ossigeno e di fosforo che sia molto stabile. Tutti gli altri passano a questo stato con l'azione del calore; e vi sono ricondotti anche da molti corpi ossigenati ai quali levano l'ossigeno; il cloro, il bromo, e l'iodio operano questa trasformazione decomponendo l'acqua di questi acidi, e passando anch'essi allo stato d'acidi idro-

clorico, idro-bromico, o idro-iodico. Il Darcet figlio ha dimostrato che col mezzo dell'acido ipofosforico, e dell'iodio si otteneva col sussidio di un dolce calore, dell'acido idro-iodico gassoso molto puro. All'articolo *Acido Ibroiodico* si indicò un metodo fondato su questa osservazione e preferibile agli altri usati per tale oggetto.

(Dumas.)

IPOGEO. Sepolcro sotterraneo nel quale usavano i Greci porre i cadaveri dopo cessato l'uso di abbruciare i corpi. Questa specie di sepolcri erano molto simili ai nostri, ma assai vasti e profondi, e composti di varie stanze, ciascuna delle quali aveva molte nicchie per collocarvi le urne sepolcrali. Gli ipogei dei primi Romani erano meno profondi e meno grandi che quelli dei Greci, ma in appresso non solo gli uguagliarono in magnificenza ma vennero ornati per soprappiù di pitture, di musaici e di statue.

(NORL.)

IPOGEO. Vitruvio applicò questa voce ad indicare tutte le parti sotterranee di un edificio, come le cantine e simili.

(BONAVILLA.)

IPOGEO. Genere di vermi molluschi stabilito da Poli che traforano le più dure pietre calcaree, le conchiglie, le madreperle, le argille indurite ed il legno.

(BONAVILLA.)

IPOGRAFIA. Quel disegno che mostra la forma particolare di un qualche membro architettonico veduto al di sotto.

(MAIOEST.)

IPONITRICO (Acido). V. *Acido iponitrico*.

IPONITRITI. Si ottenevano gli iponitriti calcinando sino ad un certo punto i nitrati, ma questo metodo non può dare iponitriti puri, poichè non si sa mai a qual punto bisogna sospendere l'operazione; poichè se si calcina troppo, l'iponitrito avrà un eccesso di base o sarà mescolato

col composto del deutossido d'azoto, e nel caso contrario, l'iponitrito sarà mescolato al nitrato.

Il Berzelio prepara un sotto-iponitrito di piombo, facendo bollire in un matraccio una soluzione di nitrato di piombo con la quantità di piombo necessaria per far passare questo sale allo stato di sotto-nitrito. Questa quantità è di 12, 4 gramme di piombo, per ogni 20 gramme di nitrato. Per ottenere in seguito l'iponitrito neutro di piombo, fa versare a poco a poco nella soluzione di sotto-iponitrito abbastanza acido solforico per precipitare solamente la metà dell'ossido che essa contiene. L'iponitrito neutro rimane nel liquore.

Si potrebbero col mezzo delle doppie decomposizioni, ottenere tutti gli altri iponitriti dal precedente. Il Berzelio ha ottenuto, per esempio, gli iponitriti neutri d'ammoniaca e di deutossido di rame, decomponendo l'iponitrito neutro di piombo col solfato di ammoniaca e col solfato di deutossido di rame. Gli iponitriti dei pari che i nitrati vengono decomposti dal fuoco. I prodotti della decomposizione variano, ma si distinguono facilmente da quelli che provengono dalla decomposizione dei nitrati. Per conoscere anche i prodotti che risultano dall'azione degli iponitriti sui corpi combustibili, non si ha che ad esaminare ciò che accade fra i nitrati e questi stessi corpi combustibili; non vi è altra differenza se non se che gli iponitriti, contenendo meno ossigeno, danno luogo ad una combustione meno viva.

Tutti gli iponitriti sono solubili nell'acqua; gli acidi solforico, nitrico, fosforico, idro-clorico, e simili, li decompongono ad un tratto anche alla temperatura ordinaria, l'acido iponitroso viene da essi trasformato in acido nitrico che resta in soluzione nel liquore, ed in deutossido d'azoto, che col contatto dell'aria diviene acido nitroso.

Negli iponitriti l'ossigeno dell'ossido sta a quello dell'acido come 1 a 3. Gli iponitriti basici contengono ora due ora quattro volte tanta base quanta ne contengono gli iponitriti neutri.

(DUMAS.)

IPONITROSO. (Acido). Questo acido non esiste che nello stato di combinazione con le basi salificabili. Forma tutti que' sali che venivano altre volte indicati col nome di *nitriti*, e Dumas crede essere biasimevole che questa denominazione non sia stata conservata, poichè l'acido iponitroso corrisponde all'acido fosforoso, e non all'acido ipofosforoso, come sembrerebbe indicarlo il suo nome attuale.

Non abbiamo a considerare qui che la composizione di questo acido, poichè non è conosciuto allo stato di libertà. Venne

stabilita molto esattamente da Gay-Lussac, al quale si dee realmente la scoperta di questa sostanza sulla quale non si avevano prima di lui che idee confuse. Si forma tutte le volte che si pone in contatto il deutossido d'azoto con una base salificabile molto energica sciolta nell'acqua; la reazione è lenta, ma compiuta; il deutossido si trasforma in protossido che rimane libero, ed in acido iponitroso che si unisce alla base. A questo scopo si suole far uso della potassa concentrata; si tiene una quantità determinata di gas in contatto con essa durante un mese o due sul mercurio, e si trova il protossido per residuo, e l'iponitrito in soluzione con eccesso della potassa. Ecco i risultamenti dell'esperienza in volumi, ed in atomi:

Deutossido impiegato		Protossido rimasto	Acido iponitroso
Azoto	100	50	50
Ossigeno	100	25	75,

cioè a dire impiegando 200 volumi di deutossido se ne trovano 50 di protossido per residuo.

Quest'acido si forma ancora tutte le volte che l'ossigeno è posto in contatto con un eccesso di deutossido d'azoto e della soluzione di una base salificabile potente. Si trova in questo caso per residuo del deutossido d'azoto puro. L'esperienza è molto sollecita, e l'effetto si compie in pochi minuti.

L'acido iponitroso è formato di 62,83 di ossigeno e 37,12 di azoto.

(DUMAS.)

IPONITROSO. (Etere). L'etere iponitroso, che indicasi pure sotto i nomi d'*etere nitrico* e d'*etere nitroso*, sembra essere stato ottenuto per la prima volta da Paracelso. Fu scoperto di nuovo da Kunkel che ne fa menzione circostanziatamente in una

Suppl. Dis. Tecn. T. XV.

sua lettera pubblicata nel 1681. Ma questa scoperta era totalmente dimenticata, quando nel 1742, Navier, medico a Châlons, eccitò l'attenzione dei chimici su questa materia, e diede un nuovo metodo per la sua preparazione.

D'allora in poi l'etere iponitroso è divenuto argomento delle investigazioni di un gran numero di chimici, e fra quelli che hanno contribuito a perfezionare le nostre cognizioni su questa sostanza bisogna citare fra i primi Thenard che fece conoscere il primo le sue vere proprietà. L'analisi di questo etere fu fatta da P. Boullay e da Dumas all'occasione del loro lavoro sugli eteri composti.

La difficoltà è, si può anche aggiungere, i pericoli che presenta la preparazione dell'etere iponitroso, hanno dato origine ad un grandissimo numero di ricette e di mac-

todi per ottenerlo. Ci limiteremo a qui descrivere i principali, seguendo più che sia possibile l'ordine cronologico.

Il metodo di Navier, che è quello più anticamente conosciuto, consiste nel prendere una bottiglia di Sevres, di vetro fortissimo, e versarvi 12 oncie d'alcole concentrato, poi aggiungervi a diverse riprese otto oncie di acido nitrico, agitando ogni volta il miscuglio e tenendo le bottiglie immerse nell'acqua fredda o meglio ancora nel ghiaccio. Si tura la bottiglia con un turacciolo foderato di pelle e tenuto fermo fortemente con l'aiuto di funicelle. Il miscuglio abbandonasi a sé medesimo in luogo appartato, perchè avvi sovente uno scoppio. In capo a quattro o sei giorni, quando più non vesi alcun movimento nel liquido, si fora il turacciolo con una punta per lasciare sviluppare poco a poco il gas. Quando il gas è interamente dissipato, si leva il turacciolo e si versa il liquido in un ambuto che si tien chiuso col dito alla sua parte inferiore, e l'etere forma alla superficie del liquido uno strato che si raccoglie.

Non insisteremo sugli inconvenienti di questo metodo e sul pericolo che presenta la sua esecuzione, e l'abbiamo citato per la storia soltanto.

Il dottor Black ha proposto di versare in una fiala di vetro una quantità conveniente d'acido nitrico fumante, poi su quest'acido uno strato d'acqua e su quest'ultimo liquido dell'alcol, operando con le precauzioni necessarie per avere nella fiala tre strati bene distinti. La boccia e inoltre tenuta aperta affinchè i gas possano svilupparsi di mano in mano che si formano. La reazione si opera gradatamente ed in capo a 10 o 12 ore è interamente terminata, e l'etere formato si trova alla parte superiore del vaso.

Woulf fa un miscuglio di 8 oncie d'alcole e 6 di acido nitrico, ed introduce

questo miscuglio in un matraccio a collo assai lungo al quale si adatta l'apparecchio che porta il di lui nome. L'etere si prepara anche in questo modo senza l'aiuto del calorico.

Lo stesso chimico ha indicato il metodo seguente: si mettono in una storta 4 libbre di nitro in polvere: poi vi si versa poco a poco un misto di 4 libbre di acido solforico e 3 libbre e mezza di alcole: questo miscuglio si prepara anticipatamente, perchè bisogna evitare di adoperarlo caldo. La storta comunica inoltre con un apparecchio somigliante a quello usato nella preparazione dell'etere solforico.

Al momento in cui si versa il miscuglio sul nitrato di potassa, sviluppassi molto gas, l'etere comincia a distillare e l'operazione si compie senza aver bisogno di riscaldare la storta. Bisogna aver cura di non versare che piccolissima quantità del miscuglio ad un tempo per non incorrere in qualche sinistro.

Laplanche distilla un miscuglio di nitro e d'acido solforico e fa passare l'acido nitrico in vapori in una boccia che contiene dell'alcole, poi distilla questo alcole per trarne l'etere iponitroso che vi si è formato.

Il metodo seguente, indicato da Chaptal e perfezionato da Proust, venne a lungo seguito. Si prende una grande storta, al cui collo si luta un pallone di vetro munito di un tubo di sicurezza. Questo primo pallone comunica per mezzo d'un tubo con un secondo pure munito d'un tubo di sicurezza, al quale sono adattate tre bocce di Woulf. Ognuna di esse è metà piena di alcole. Si versa nella storta un misto di 32 parti d'alcole e di 24 di acido nitrico a 1, 5 di densità. Si scalda poi col mezzo d'un fornello che si colloca sotto la storta, e si ritira il fuoco appena la ebollizione comincia. Il prodotto etereo trovasi principalmente ritenuto dall'alcole della

prima boccia. Si satura questo liquido con un alcali e se ne separa l'etere con la distillazione.

Buglione Lagrange consiglia di porre in un matraccio un miscuglio di parti uguali d'acido nitrico a 36° e di alcole a 40° , e di farvi passare una corrente di deutossido d'azoto preparato col mezzo di ritagli di rame ed acido nitrico. In seguito al matraccio che contiene il miscuglio alcolico si colloca un apparecchio di Woulf, le cui bocce sono piene a metà di una soluzione di sale marino, e collocate in un miscuglio refrigerante. Il deutossido d'azoto è assorbito in parte passando nel matraccio; il miscuglio si scalda poco a poco e comincia l'ebollizione l'etere distilla copiosamente. Secondo Buglione Lagrange 8 oncie d'alcole ed altrettante di acido hanno dato in tal guisa tre oncie d'etere iponitroso.

Si ottiene questo etere mescolando in piccole porzioni dell'alcole e dell'acido nitroso proveniente dalla decomposizione ignea del nitrato di piombo dissecato.

Finalmente il metodo seguente, dovuto a Thenard, è ora generalmente adottato. Si pongono in una storta di grande capacità 500 grani d'alcole a 35° ed altrettanti d'acido nitrico a 32° . Questa storta comunica per mezzo di tubi con cinque bocce disposte secondo l'apparecchio di Woulf; la prima boccia è vuota e le quattro altre sono a metà piene d'acqua saturata di sale. Ciascuna di esse è inoltre collocata in un vaso circondato da un miscuglio di ghiaccio e di sale marino.

Quando l'apparecchio è per tal modo disposto si riscalda la storta mediante alcuni carboni incandescenti e tosto la ebollizione del liquore comincia. Si ritira subito il fuoco e siccome la reazione va sempre crescendo, si è per lo più obbligati di moderarlo, versando di quando in quando dell'acqua fredda sulla storta.

Senza tale cautela l'azione diventa tanto tumultuosa che la storta non resistendo per lo più alla espansione dei gas che si producono finisce col rompersi fragorosamente.

L'operazione è terminata quando l'ebollizione cessa da sè medesima; rimane nella storta un residuo che forma poco più che un terzo della quantità d'alcole e d'acido adoperati. Si luta l'apparecchio e si trova nella prima boccia un liquido giallastro formato d'alcole, d'acqua, d'acido nitroso, d'acido nitrico e d'etere iponitroso: la seconda contiene quasi tutto l'etere che soprannuota sull'acqua salsa con un poco d'acido e d'alcole. La terza boccia non dà che uno strato sottilissimo di liquido eterico. Si separano questi differenti strati col mezzo d'un imbuto a foro assai fino, si riuniscono, e si distilla il tutto con un leggerissimo calore, raccogliendo il primo prodotto in un recipiente circondato di ghiaccio. L'etere che passa è puro quando siasi posto in digestione per una mezz'ora con calce viva in polvere, che gli toglie alcuni indizii di acido che conservava.

Un miscuglio di 500 grani di alcole e di 500 d'acido nitrico ne somministra circa 100 d'etere puro.

Aggiungeremo che quanto più piccola è la quantità del miscuglio su cui si opera, più l'operazione è facile a condursi, e più prodotto si ottiene in proporzione, il che si comprende facilmente a motivo della violenza con cui la reazione si sviluppa. Operando su 200 grani d'acido nitrico e 200 d'alcole a 40° , in una storta della capacità di tre pinte, diventa inutile raffreddare la storta innaffiandola d'acqua, se si ha cura di sopprimere il fuoco appena che la reazione comincia. L'operazione cammina allora tranquillamente e l'etere si condensa per intero nella prima boccia raffreddata che contiene l'acqua salsa. Si

possono adunque allora sopprimere le altre, il che rende più comoda l'operazione, essendo l'apparecchio meno complicato e la tensione molto minore. Dalla quantità di miscuglio sopra citata si hanno 45 a 50 grani circa d'etere purificato coi metodi conosciuti. È inutile dire che in questa operazione si adopera dell'acqua salsa, perchè non si congela, come farebbe l'acqua comune al contatto del miscuglio refrigerante.

Indipendentemente dall'etere iponitroso si produce nel corso della reazione dell'acqua, dell'azoto, del protossido e del deutossido d'azoto, dell'acido nitroso, dell'acido carbonico, dell'acido acetico ed una certa quantità d'etere acetico, donde non si può purgare l'etere iponitroso che ponendo a profitto la differenza di volatilità che hanno questi due corpi.

Fra i diversi prodotti che rimangono nella storta, ve n'è uno indicato sotto il nome di cristalli di Hierne e che diversi chimici hanno riconosciuto per acido ossalico. Thenard non trovò questa sostanza nei residui esaminati se non dopo avere spinta la distillazione quasi a secco. Sembra adunque che questo prodotto sia solo accidentale e non si formi che in circostanze consecutive alla principale reazione.

Questo stesso residuo contiene pure una materia facilissima a carbonizzare e che non venne studiata.

L'etere iponitroso, quale si ottiene con uno o l'altro dei metodi che furono descritti, tiene sempre in soluzione, quando non è rettificato, una quantità d'acido nitroso più o meno grande, secondo il metodo adoperato per prepararlo.

Lo si sbarazza da questo ultimo lasciandolo in riposo sulla calce viva o sulla barite in polvere, e distillandolo poi su questi alcali.

Deyeux, trattando con l'acido solforico del carbonato d'ammoniaca sul quale ave-

va distillato dell'etere iponitroso greggio, notò l'apparizione di gocce oleose di sconosciuta natura. Vide apparire lo stesso olio saturando con un acido la potassa, sulla quale aveva lasciato dimorare qualche tempo il suo etere greggio.

È però quistione da esaminarsi con qualche diligenza, se l'etere iponitroso riesca sempre identico, quando lo si prepara in queste diverse maniere.

L'etere iponitroso puro è un liquido di color giallo debole, di forte odore, che quando è molto diluito, ricorda l'odore delle mele. La sua densità è eguale a 0,886 a 4.° C. È volatilissimo, perchè bolle a 21° C sotto la pressione di 0,76, cosicchè può divenire gassoso alla temperatura ordinaria della state: versato sulla mano, entra subito in ebollizione e sparisce producendo un freddo considerabile. Si può distillarlo in una storta riscaldata semplicemente con la mano. Prende fuoco facilissimamente ed arde con fiamma gialla e senza residuo. È senza azione sulla carta di tornasole. Tenuto in boccia chiusa in pochi giorni subisce una alterazione sensibile e diventa acido. L'acqua accelera singolarmente questa decomposizione; ne discioglie una piccola quantità e prende un forte odore di mela: in pari tempo un'altra parte dell'etere è decomposta dando origine all'acido nitrico che rimane in dissoluzione nell'acqua e al deutossido d'azoto che si sviluppa. Se si mette l'etere iponitroso in contatto con una soluzione di potassa, si ottiene in capo ad un tempo brevissimo dell'iponitrito di potassa e dell'alcole che si rigenera. Thenard ha sempre trovato quantità d'acido acetico notevolissime fra i prodotti della decomposizione operata, sia per mezzo dell'acqua pura sia per mezzo d'un alcali. Non si sa se questo acido acetico sia accidentale e provenga da una piccola quantità d'etere acetico che si trovasse disciolta nel-

l'etere iponitroso, oppure se abbia preso origine nella decomposizione di questo medesimo etere. Sembra inoltre che l'etere adoperato da Thenard non fossesi purificato per mezzo della distillazione, che è il solo modo conosciuto di sbarazzarlo dall'etere acetico da cui può essere accompagnato. L'ammoniaca è senza azione sopra di lui.

La composizione dell'etere iponitroso è la seguente: 32,58 di carbonio, 6,60 di idrogeno, 18,72 di azoto e 42,30 di ossigeno; oppure 37,66 di idrogeno bicarbonato, 50,44 di acido iponitroso e 11,90 di acqua. La densità del suo vapore trovassi col calcolo uguale a 2,606, e con l'esperienza a 2,627.

(DUMAS.)

IPOPITIDE. Pianta parassita che si appicca sulle radici degli abeti e dei pini.

(ALBERTI.)

IPOPODIO. Chiamavasi anticamente quella parte del basto di un giumento dove i mulattieri posavano i piedi stando a cavallo, salendovi o discendendone. Dicevasi anche *astrabe*.

(BONAVILLA.)

IPOROBIO. Quello sgabello su cui poggiavasi il piede sedendo sulla scrivania nelle terme o nei pubblici bagai degli antichi.

(BONAVILLA.)

IPOSOLFATI. In natura non trovansi alcun iposolfato. Si preparano tutti col mezzo dell'iposolfato di manganese, o dell'iposolfato di barite, per via della doppia decomposizione, oppure col combinare direttamente l'acido iposolforico con le basi.

Vengono facilmente decomposti dal calore, e si trasformano in solfati neutri ed in gas solforosi. L'ossigeno e l'aria sembrano senza azione su di essi. Tutti gli iposolfati neutri sono solubili nell'acqua; tutti o quasi tutti sono insolubili nell'alcole; l'acido solforico diluito d'acqua, versato sopra un iposolfato mette l'acido ipo-

solfurico in libertà, senza fargli subire alterazione: ma quando l'acido solforico è concentrato, od anche essendo debole, quando si riscalda il liquore, l'acido iposolforico viene decomposto, come quando si espongono gli iposolfati all'azione del fuoco; se ne sviluppa celeremente molto gas solforoso.

Negli iposolfati neutri, la quantità di ossigeno dell'ossido sta alla quantità di ossigeno dell'acido come 1 a 5.

(DUMAS.)

IPOSOLFITI. Questa classe di sali reclama un nuovo esame, poichè si sono confusi evidentemente sotto il nome di iposolfiti sali di natura molto diversa.

Gay-Lussac fu il primo, nel 1815 a descrivere negli Annali di chimica alcuni sali cristallizzabili permanenti che hanno per base la stronziana e la calce combinate con un acido dello zolfo, nel quale la proporzione dell'ossigeno era minore che nell'acido solforoso. Si procurò Gay-Lussac questi sali esponendo all'aria le soluzioni acquose di stronziana e di calce, nel qual modo formaronsi precipitati di zolfo e di carbonati di quelle basi. I liquori filtrati ed evaporati diedero col raffreddamento cristalli scoloriti, che nella soluzione del solfuro di calce erano aghi prismatici, e nella soluzione del solfuro di stronziana romboidali. Gay-Lussac distinse questi nuovi composti col nome di *solfiti solforati*. Ottenne egli pure sali di potassa e di soda, riscaldando i loro solfati con lo zolfo. Si sviluppò grande quantità di acido solforoso e si formarono solfati solforati neutri. Gay-Lussac osserva, che facendo bollire la soluzione di un solfato con zolfo si forma del solfito solforato od iposolfito; e che il ferro, lo zinco ed il manganese, trattati con l'acido solforoso liquido, danno solfati solforati; ne segue che una porzione dell'acido solforoso è decomposta dal metallo e che l'ossido che ne risulta si combina con

l'altra porzione dell'acido solforoso, lo zolfo essendo posto a nudo.

Nulla erasi aggiunto al lavoro di Gay-Lussac su questo oggetto, quando nel gennaio 1819 si pubblicò nel *Philosophical Edinburgh Journal* una memoria interessante di Herschell sugli iposolfiti, che fu tosto seguita da due altre inserite nello stesso giornale.

Preparansi in varie maniere gl'iposolfiti o trattando con lo zolfo solfiti solubili, nel qual caso disciogliesi tanto zolfo quanto ne hanno i solfiti medesimi; o trattando lo zinco, il ferro ed alcuni altri metalli con l'acido solforoso e con l'acqua; o facendo agire lo zolfo sulle basi alcaline idrate o l'aria sui solfuri solubili. Il miglior modo da seguirsi per ottenere gli iposolfiti alcalini consiste nel far passare una corrente di gas acido solforoso in una lisciva formatasi facendo bollire con lo zolfo una soluzione acquosa di alcali o di una terra alcalina. Tutto l'acido solforoso convertesi in iposolfito e se ne precipita zolfo puro, senza alcuna mescolanza di solfito, restando l'iposolfito in soluzione. Sotto forma solida offrono gli stessi caratteri dei solfiti, ma sono più stabili di quelli, perchè l'ossigeno dell'aria non li fa passare che difficilmente allo stato di solfati e, quantunque suscettibili di essere decomposti ad un'alta temperatura, resistono più a lungo dell'azione del fuoco. Diversi iposolfiti sono solubili, ma alcuni non si sciolgono bene se non se quando abbiano un eccesso di acido. Bruciano tutti con una fiamma solfurea; quando si calcinano in vasi chiusi, una metà di questi sali passa allo stato di solfito, mentre l'altra metà è trasformata in solfuro metallico. La soluzione loro è decomposta dagli acidi solforico, idroclorico, fluorico, fosforico ed arsenico, con sviluppo di acido solforoso e formazione di un nuovo sale. Mesiati, sotto forma di soluzione, con l'acido idroclorico, svolgo-

no l'acido solforoso sensibile all'odore e forniscono, dopo qualche tempo, un sedimento di zolfo: riscaldando il liquore, il precipitato si forma prontissimamente. Si possono distinguere dalla loro proprietà di sciogliere il cloruro di argento di fresco precipitato acquistando un sapore zuccherino. Un liquore che non contenga solfito, ma un iposolfito, fornisce, mescolandolo con una soluzione di nitrato di argento neutro, un precipitato bianco, che in poco tempo diviene bruno ed in fine nero. Dietro ciò, Pfaff riguarda il nitrato di argento come un reagente sensibilissimo per iscoprire gli iposolfiti. Allorchè questi sali si trovano in una soluzione mesciuti con solfosali o con un solfuro metallico solubile, non è tanto facile riconoscerne l'esistenza. Convien in tal caso precipitare lo zolfo non ossidato con sali di piombo o di rame; poichè queste basi formano con l'acido iposolforoso sali solubili, che si trattano in seguito, con l'acido idroclorico.

Convien osservare che quando si fa bollire, fino ad un certo grado di concentrazione, la soluzione di iposolfito comincia ad essere rapidamente decomposta, depone dello zolfo e del solfito di calce. Per ottenere il sale in cristalli, bisogna evaporare la soluzione ad una temperatura che non ecceda i 60 gradi. Se la si folla, mentre è calda, darà raffreddandosi, grossi cristalli bellissimi che presenteranno una grande varietà di forme complicate. Questi cristalli sono solubili in un peso quasi uguale di acqua alla temperatura di circa 2,8 gradi, e la temperatura della soluzione si abbassa a 0,5 al disotto dello zero. Il peso specifico della soluzione satura a 15,5, e di 1,300. I cristalli sono permanenti all'aria.

Herschell dedusse dalle sue esperienze sull'iposolfito di calce, l'equivalente dell'acido iposolforoso, essere 59,25. Cento

parti di iposolfito di calce cristallizzato corrispondono, secondo lui, a 121,77 di iposolfito di piombo e producono col mezzo del carbonato di ammoniaca, del carbonato di calce in quantità equivalente a circa 21,75 di calce. Si avrà adunque, secondo le teorie degli equivalenti, $21,75 : 3,56 :: 121,77 : 19,95$. Se deduciamo da questo numero l'equivalente dell'ossido di piombo $= 14$, il resto 5,95 sarà il doppio atomo di acido iposolforoso; ora questo numero non differisce notabilmente da 6. Da ciò rilevasi che gl'iposolfiti esigono per la condizione di essere neutri, due porzioni di atomi di quest'acido debole. Una porzione di atomo di quest'acido è evidentemente formata di un atomo di zolfo $= 2 + 1$ atomo di ossigeno $= 1$, e l'equivalente dell'acido è $= 3$.

La importanza di alcuni di questi sali ne induce a parlarne separatamente.

(BERZELIO — DUMAS — GIOVANNI POZZI.)

IPOSOLFITO di ammoniaca. Si prepara decomponendo l'iposolfito di calce col carbonato di ammoniaca. Con la evaporazione somministra una massa salina composta di piccoli aghetti, ma difficilmente si ottiene in cristalli regolari. È di sapore piccante e disagiata.

(BERZELIO — GIOVANNI POZZI.)

IPOSOLFITO d'argento. Dietro gli esperimenti di Herschel, l'acido iposolforoso ha grande affinità per l'ossido di argento, sebbene la combinazione non tardi a decomporli. Aggiungendo in piccole porzioni una soluzione allungata di un iposolfito neutro ad una soluzione diluita di nitrato di argento neutro, si ottiene un precipitato bianco che si ridiscioglie dopo alcuni istanti. Se aggiugnasi poco a poco al liquore tanto iposolfito da rendere il precipitato permanente, senza per altro decomporre tutto il sale di argento, ottiensì una massa fioccosa di un grigio sporco, che si man-

tiene senza alterarsi. Il liquore che contiene dell'iposolfito di argento ha un sapore zuccherino e non viene precipitato dall'acido idroclorico nè dai cloruri. Se al contrario si aggiugne un eccesso dell'acido o del cloruro, il precipitato viene ridotto allo stato di solfuro di argento, mentre il precipitante passa allo stato di solfato. Anche l'iposolfito di argento neutro si decompone poco a poco in solfato ed in solfuro. Se si precipita l'iposolfito di barite con l'acido solforico, ed aggiugnasi al momento della precipitazione del cloruro di argento al liquore, questo sale viene disciolto ed il liquore acquista un sapore zuccherino. Feltrandolo e versandovi dell'alcole, l'iposolfito di argento precipitasi. Da questo esperimento risulta che l'acido iposolforoso ha maggiore affinità per l'ossido di argento che qualsiasi altro acido.

L'acido iposolforoso forma, secondo Herschel, con l'ossido di argento e con varie basi sali doppi, nei quali quest'ossido conservasi molto meglio che nel sale semplice. L'ossido di argento mostra una tendenza così forte a formare simili sali doppi che decompono anche gl'iposolfiti alcalini e ne scaccia metà della base, così che la soluzione acquista un sapore di alcali caustico. Gl'iposolfiti solubili sciolgono facilmente tutti i sali di argento insolubili, decomponendoli; conviene per altro eccettuare l'arsenito e l'ioduro di argento; poichè il primo di questi sali sciogliesi lentamente ed il secondo non viene sciolto che in parte. Il solfato di argento viene convertito dagl'iposolfiti in solfuro di argento ed in acido solforico libero. I doppi sali neutri hanno un sapore fortemente zuccherino e per nulla metallico. Si preparano mescendo una soluzione neutra di un iposolfito qualunque col cloruro di argento recentemente precipitato e bene lavato: aggiugnasi il cloruro in piccole porzioni, e se ne mette finchè il liquore più

non ne scioglie: poscia si feltra la soluzione e la si mesce ad una grande quantità di alcole che precipita il doppio sale. Lo si lava con un poco di alcole, spremesi fra doppi di carta grigia, e disecca nel vuoto sopra un vaso in cui siavi acido solforico. Venendo decomposti questi sali dal calore, è mestiere prepararli a freddo. Disciogliesi il sale nell'acqua ed aggiugnesi dell'ossido di argento alla soluzione; formasi una combinazione più abbondante d'iposolfito di argento che si precipita sotto forma di una massa cristallina, polverosa, voluminosa, bianca. Questa combinazione è poco solubile nell'acqua, ma sciogliesi nell'ammoniaca e comunica al liquore un sapore zuccherino intensissimo. Dietro gli esperimenti di Herschell, i sali doppi solubili appaiono composti per guisa, che l'ossido di argento contenga la metà dell'ossigeno dell'altra base; nei sali poco solubili al contrario, la quantità di ossigeno è la stessa in ambedue le basi. Herschell ha esaminato i sali doppi a base di potassa, di soda, di ammoniaca, di calce, di stronziana e di ossido di piombo. I sali formati dalla potassa e dalla soda cristallizzano. Il sale ammoniaco cristallizza in pagliette quando si evapora l'alcole adoperato a precipitare il doppio sale. Questo sale si decompone poco a poco; è dolce in guisa da produrre nella gola un'impressione dolorosa; una parte del sale comunica a 32,000 parti di acqua una dolcezza sensibile. La stronziana non sembra produrre che un sale più abbondante d'iposolfito di argento e poco solubile; poichè trattando l'iposolfito di stronzio col cloruro di argento, tutto viene precipitato ed il liquore non acquista sapore dolce, nè una tinta carica con l'azione dell'acido idrosolforico. Si ottiene il sale di piombo mescolando il nitrato di piombo con una soluzione del doppio sale di calce; un nitrato di calce rimane nel liquore ed il sale doppio me-

tallico precipitarsi sotto forma di polvere bianca.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di barite. È un sale pochissimo solubile nell'acqua che si ottiene aggiugnendo dell'acido solforoso ad una soluzione di solfuro di bario od esponendo quest'ultima all'azione dell'aria per la quale il solfuro poco a poco si ossida. Il sale cristallizza in aghetti trasparenti.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di calce. Preparasi come il precedente. La sua soluzione evaporata ad un calore che non eccede 60°, dà col raffreddamento grossi prismi esagoni, trasparenti. All'aria questo sale cade in efflorescenza alla temperatura di 40°. Disciogliesi in un peso di acqua uguale al proprio, e quando riscalda la sua soluzione oltre 60°, decomponesi in solfito e zolfo.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di ferro. Si ottiene facendo digerire con lo zolfo una soluzione di solfito di ferro. Formasi pure quando si tratta il ferro con una soluzione di acido solforoso; lo scioglimento del ferro che si opera senza svolgimento di gas, rende il liquore dapprima bruno, poi verde. Non si può farla cristallizzare con l'evaporamento; riducesi in una massa gelatinosa di un bianco sporco. Esposto all'aria produce un sedimento ocreo rosso e cristalli di iposolfito di ferro; la soluzione di questo sale, abbandonata lungo tempo al contatto dell'aria, da ultimo trasformasi in solfato di ferro. L'acido solforico e l'acido idroclorico ne svolgono acido solforoso e precipitano dello zolfo.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO d'oro. V. IPOSOLFITO di soda.
IPOSOLFITO di piombo. Lo si ottiene, secondo Herschell, versando goccia a goccia una soluzione di un sale di piombo in una d'iposolfito di potassio. Il precipitato si discioglie dapprima, e per ultimo

diviene permanente. Il sale secco presentasi sotto forma di una polvere farinosa bianca che richiede 32,66 parti di acqua per disciorsi. Riscaldato fino a 100° diviene nero e ad una temperatura più elevata piglia fuoco ed arde come esca, anche dopo tolto dal fuoco. Distillandolo fornisce del gas acido solforoso e trasformasi in un miscuglio di solfuro di piombo con una piccola quantità di solfato di piombo.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di potassa. Lo si ottiene facendo digerire il solfito neutro con lo zolfo, o mescolando acido solforoso con solfuro di potassio, finchè il miscuglio abbia perduto il suo colore. Questo sale è solubilissimo nell'acqua, ma non si discioglie nell'alcole. Evaporandolo in una storta fino a consistenza di sciolpo poco denso, si può ottenerlo sotto forma cristallina. Formasi pure, quando lasciata esposta all'aria una soluzione di segato di zolfo, finchè sia sparito il colore del liquido: questa soluzione trasformasi in solfito, indi in solfato di potassa. Allorchè, per preparare questo sale, si fa digerire il bisolfito di potassio con lo zolfo, svoltasi del gas acido solforoso. Se si discioglie il solfuro di potassio fino a saturazione nell'alcole e si abbandoni la soluzione a se stessa in un fiasco non otturato, il sale forma cristalli bellissimi a misura che si produce, e si può privarlo del solfuro di potassio che vi aderisce lavandolo con alcole.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di rame. Secondo Herschell, lo si ottiene facendo digerire un iposolfito solubile col carbonato di rame. Questo sale è solubile nell'acqua, senza colore, di sapore dolce, da ultimo similgiante a quello del succo di liquirizia; l'ammoniaca non lo precipita, nè lo colora, a meno che non si dia accesso all'aria, nel qual caso la soluzione tosto diviene azzurra.

(BERZELIO.)

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

IPOSOLFITO di soda. Preparavasi questo sale alla stessa maniera che l'iposolfito di potassa, e principalmente esponendo all'aria, una soluzione concentrata di solfuro di sodio che si ossida così poco a poco. Dappoi- chè però l'uso che se ne fa nella fotografia rese questo sale di qualche importanza, si fecero alcuni tentativi per trovare il modo di ottenere migliori e più sicuri risultati. In fatto, per quanto semplice apparisca la preparazione di questo sale, non sempre si riesce ad ottenerlo in bei cristalli senza colore, trasparenti, della forma di prismi tetraedri e di quel grande volume onde sono suscettibili; talvolta la soluzione di esso cangiasi assai facilmente in solfito, quindi in solfato di soda; e finalmente accade bene spesso che la presenza del solfuro di sodio ritarda la cristallizzazione e che i cristalli ottenuti appariscono di colore giallastro, a cagione del solfuro che contengono il quale non si è potuto levare coi lavacri. In conseguenza di ciò C. F. Capaun suggerisce il metodo seguente col quale assicura ottenersi un tale prodotto che nulla lascia a desiderare.

Si fa bollire una soluzione di soda caustica con zolfo, ip fino a tanto che quest'ultimo si discioglie; ponesi a raffreddare il liquido chiaro separato per decantazione dallo zolfo che non si è disciolto, e quando è ridotto alla temperatura ordinaria vi si fa passare una corrente di gas acido solforoso fino a tanto che prendendone un poco per saggio e filtrandolo posseda ancora un colore di vino bianco, e quindi contenga tuttavia alcune porzioni di solfuro di sodio non decomposto senza essere per altro scolorito. Quando il liquore è in questo stato se lo filtra, ed evapora- rasi a consistenza di siroppo ad un fuoco vivo in una ciotola di porcellana. Qualunque durante questa evaporazione non si eviti il contatto dell'aria, non per questo deesi temere che l'iposolfito di soda si

sopracarichi di ossigeno, poichè quello dell'atmosfera dee esercitare dapprima la sua azione ossidante sul solfuro di sodio innanzi che far passare l'iposolfito ad un grado maggiore di ossidazione. Quando il liquore è così ridotto alla consistenza di sirupo se lo filtra se occorre, e dopo il raffreddamento se lo mesce con metà del suo volume di alcole agitando diligentemente. In capo ad alcuni minuti separasi in due parti, quella alcolica che occupa la parte superiore ed è tinta di un colore giallo di uro, e quella acquosa inferiore che è trasparente come l'acqua. Così l'alcole si è impessessato di tutto il solfuro di sodio, mentre tutto l'iposolfito di soda è rimasto sciolto nell'acqua. Lasciansi allora in quiete i liquori affinché l'iposolfito possa cristallizzarsi separatamente dalla soluzione alcolica di solfuro di sodio che lo ricopre, il che avviene presso a poco in capo a 12 ore. Per poter ben raccogliere i cristalli si fa il miscuglio della soluzione con l'alcole in un vaso assai spinto e di ampia apertura. I cristalli ottenuti trattando in tal guisa quantità sufficienti, sono di notevole grossezza, ma senza la menoma tinta giallastra; quando sciolgonsi nell'acqua e decompongonsi con l'acido, lasciano precipitare grandi quantità di zolfo con sviluppo di acido solforoso.

All'articolo FOTOGRAFIA (T. VIII, di questo Supplimento, pag. 420) si è veduto in quale maniera l'iposolfito di soda, dettosi ivi per isbaglio ipofosfite, serva a levare dalle immagini fotografiche l'ioduro, l'argento rimastovi ed a quello IMPRESSIONABILE (T. XIII, pag. 461) come Fizeau sia giunto a fissare queste immagini stesse mediante un iposolfito doppio di soda e di oro.

(BERZELIO — C. F. CAPAUN.)

IPOSOLFITO di stagno. Se si introduce nell'acido solforoso una foglia di stagno, diviene bruna, semitrasparente ed acquista

una consistenza gelatinosa dovuta al perossido di stagno formatosi, ma non contiene che leggeri indizi di acido iposolforoso. I sali di stagno non vengono del resto precipitati dagli iposolfiti solubili. La combinazione anzidetta è solubile nell'acqua. (BERZELIO.)

IPOSOLFITO di strombiana. Formasi allorchè si aggiugne dell'acido solforoso ad una soluzione di solfuro di strombiano fino a che il liquore sia scolorito. Con l'evaporazione si ottiene il sale in romboedri trasparenti; l'alcole lo precipita in aghi di lucidezza setacea. Non si altera all'aria, e fra 50 e 60° perde 31 per 100 di acqua di cristallizzazione senza menomamente alterarsi; sciogliesi in 4 parti di acqua fredda ed in 1,75 di acqua bollente.

(BERZELIO.)

IPOSOLFITO di zinco. Mettendo lo zinco nell'acido solforoso liquido, il metallo si scioglie senza svolgimento di gas, si vedono partire dallo zinco alcune strie di un liquido più pesante, come avviene nella soluzione dei sali. Il liquore si colora dapprima in giallo brunnastro, e si scolorisce quando è saturato. Allorchè la combinazione dello zinco con l'acido si opera vivacemente, il miscuglio riscalda, una parte dell'acqua si decompone e formasi un poco di gas idrosolforico, che precipita una piccola parte di zinco. Questa soluzione, che contiene dell'iposolfito mescolati a solfito di zinco, fornisce, dopo l'evaporazione in una storta, una massa sciolpposa, donde depongonsi aghi cristallini, solubili nell'acqua e nell'alcole. All'aria questo sale si decompone poco a poco e va in polvere. Riscaldato al cannello, si accende e brucia con lo stesso splendore dello zinco, formandosi escrescenze dendritiche su tutta la superficie della massa. La soluzione messa a digerire con lo zolfo, dà un iposolfito, poichè il solfo converte il solfito in iposolfito.

(BERZELIO.)

IPOSOLFOINDIGOTATO, **IPOSOLFOINDIGOTICO** (*Acido*). V. **INDIGO** (T. XIV di questo Supplemento, pag. 236).

IPOSOLFORICO (*Acido*). Questo acido non è impiegato nelle arti, ma prodursi in molte circostanze che si presentano continuamente nei lavori industriali. Sembra in fatti, che non si possa mettere a contatto l'acido solforico concentrato con qualunque materia vegetale ed animale alla temperatura ordinaria, senza dare origine a reazioni che sembrano produrre sempre dell'acido iposolforico, od almeno dell'acido solforico modificato per la sua combinazione con la sostanza organica, in modo da offrire i caratteri principali dell'acido iposolforico. È dunque necessario di conoscere quest'ultimo acido, che è stato scoperto alcuni sono anni da Walter e Gay-Lussac.

L'acido iposolforico si ottiene col far passare il gas acido solforoso proveniente dall'azione del carbone sull'acido solforico, nell'acqua che tenga in sospensione del perossido di manganese ridotto in polvere molto fina; si produce tosto a freddo una soluzione perfettamente neutra, composta di iposolfato e solfato di protossido di manganese; cedendo una parte del suo ossigeno all'acido solforoso il perossido è ricondotto allo stato di protossido. In capo ad alcune ore, o piuttosto quando il liquido è bastantemente carico d'iposolfato, lo si decanta per separarne l'eccesso di perossido di manganese, e vi si versa poco a poco della calce spenta; se ne favorisce la azione col calore e con l'agitazione e se ne aggiugne un piccolo eccesso sensibile alla carta di curcuma. La calce precipita tutto l'ossido di manganese, unendosi agli acidi solforico ed iposolforico; ma siccome il solfato di calce è quasi insolubile, ne segue che il liquore filtrato non dee contenere e non contiene in realtà che dell'ipo-

solfato di calce mescolato con un poco di solfato di calce, e con un piccolo eccesso di calce; si aggiugne quindi bastante quantità di barite per decomporre i sali di calce e si ottiene un nuovo deposito di solfato di barite e di calce pura. Nel liquido rimane dell'iposolfato di barite con un poco di barite e forse anco un poca di calce in eccesso. Si toglie l'eccesso di barite e di calce col dirigere una corrente di gas acido carbonico a traverso della soluzione, la quale dee in seguito essere filtrata per separarne i carbonati che si depongono in forma di fiocchi; giova però prima di porla sul filtro, farla bollire, a fine di espellerne il gas acido carbonico disciolto; che potrebbe rendere solubile una piccola quantità di questi sali. Finalmente bisogna far cristallizzare l'iposolfato, ridiscioglierlo nell'acqua ed aggiugnervi la quantità d'acido solforico puramente necessaria per la precipitazione della base. Nel filtrare l'acido iposolforico sciolto nell'acqua, lo si separa dal solfato di barite depositosi. Si concentra in seguito l'acido iposolforico sotto la campana della macchina pneumatica avendo cura di desistere dell'evaporazione quando la densità si avvicina a 1,547.

È un composto liquido, senza colore, nè odore, anche nello stato della massima concentrazione. Arrossa la tintura di tornasole, il suo sapore è decisamente acido; non si è mai ottenuto senza acqua; posto nel vuoto, sotto il recipiente della macchina pneumatica con acido solforico, si concentra senza evaporarsi e senza subire alterazione, fino a che acquista una densità di 1,547; ma a questo grado di densità comincia a trasformarsi in acido solforoso che si esala, ed in acido solforico che rimane nel liquido.

Se quando è molto allungato si sottopone all'azione del calore non abbandona al principio che dell'acqua; ma quando ne contiene poca, va soggetto allo stesso ge-

nere di decomposizione che nel vuoto; il calore del bagno maria basta per produrre tale effetto. Quantunque lo zolfo non sia saturato di ossigeno in questo composto e debba cercare di prendere quello che gli manca per passare allo stato di acido solforico puro, l'acido iposolforico non viene menomamente alterato dall'ossigeno nè dall'aria atmosferica; secondo Heeren però questo cambiamento operasi poco a poco al contatto dell'aria. L'acido nitrico, il cloro od il perossido di manganese, non lo cangiano in acido solforico, a meno che non facciano bollire con esso.

Contiene 44,59 parti di zolfo e 55,41 di ossigeno; il che equivale a 2 volumi di zolfo e 5 di ossigeno. La sua capacità di saturazione è uguale ad un quinta della quantità di ossigeno che contiene, vale a dire è di 1,08. La sua composizione è tale che quando si fanno arroventare i suoi sali, rimane un solfato neutro e si svolge una quantità di acido solforoso che basterebbe a formare un solfito neutro con la medesima base. In altri termini, l'acido solforico e l'acido solforoso vi si trovano in tali proporzioni che ambidue contengono la medesima quantità di zolfo.

(DUMAS — BERZELIO.)

IPQSOLFOSO (Acido). Questo acido, il meno ossigenato fra quelli dello zolfo, era conosciuto da lungo tempo nelle combinazioni salificabili; ma non lo si considerava come un acido particolare, ed i suoi sali, distinti sotto il nome di *solfiti solforati*, ritenevansi di una composizione simile a quella dei doppi sali. Berthollet riconobbe che il ferro e lo zinco possono essere disciolti dall'acido solforoso liquido senza che svolgasi gas idrogeno, e che ne risultano alcuni sali particolari, scoloriti, cristallini, dai quali altri acidi separano l'acido solforoso e lo zolfo. Più tardi, Vauquelin scopre la combinazione di quest'acido con la soda, ottenuta lasciando il solfuro di

sodio esposto all'azione dell'aria per qualche tempo. Allorché Dulong ebbe scoperto un acido meno ossigenato del fosforo, Gay-Lussac sospettò che l'acido dei solfiti solforati potesse essere anch'esso un acido particolare, e che in questi sali la base fosse combinata con lo zolfo e l'acido solforoso nel tempo stesso, o che l'uno e l'altro presi insieme saturassero una quantità di base che un dato acido potesse neutralizzare. Questa congettura venne ultimamente convertita in certezza dalle interessanti ricerche di Herschell.

Ottenne questi l'acido iposolforoso mescolando una soluzione allungata di iposolfito di stronziana con leggero eccesso di acido solforico allungato, e dopo avere sgatato il mescolglio, lo pose sopra tre feltri; quello che passava attraverso il primo di questi era ricevuto in una soluzione di carbonato di potassa, e questa aggiunta scacciava l'acido carbonico: la seconda porzione che si faceva successivamente colare nei nitri di argento e di mercurio, precipitava abbondantemente quei metalli allo stato di solfuri; ma non produceva alcun effetto sulle soluzioni di rame, di ferro e di zinco.

La terza parte del mescolglio di un sapore acido, astringente ed amaro, essendo chiara allorché era di recente feltrata, diventò col riposo lattiginosa, deponendo dello zolfo e colorando l'acido solforoso. Con una leggera esposizione all'aria o col mezzo di un mite calore, aveva luogo compiutamente la sua decomposizione.

Si forma l'acido iposolforoso quando si fa dirigere un solfito con zolfo polverizzato, in un vaso chiuso, oppure quando si lascia una soluzione acquosa di solfito di potassio esposta all'aria, finché siasi pressoché scolorita; o finalmente, il che è ancora più facile, sciogliendo la limaglia di zinco o di ferro nell'acido solforoso; il che permette di trasportare l'acido iposolforoso ad altre basi, per esempio alle terre od agli

aleali, quando precipitasi con essi i sali metallici. In queste soluzioni lo zinco od il ferro ossidandosi convertono i due terzi dell'acido solforoso in acido iposolforico che si combina con la metà dell'ossido prodotti; mentre l'altro terzo rimanente dell'acido solforoso si unisce all'altra metà di quest'ossido medesimo. Risulta da ciò un miscuglio di solfito o d'iposolfito di ferro o di zinco. Si può presumere che un solfuro, per esempio quello di ferro, non produrrebbe che un iposolfito di ferro, poichè lo zolfo combinandosi con l'acido solforoso, darebbe origine all'acido iposolforoso.

Non si era potuto isolare l'acido iposolforoso che per alcuni brevi istanti, poichè quando si cerca di svolgerlo dalle sue combinazioni per via umida, versando goccia a goccia un acido più forte nelle soluzioni degli iposolfiti, l'acido iposolforoso resosi libero, resta bensì per un momento nel liquido, ma dopo alcuni minuti questo si intorbida, lo zolfo precipita e sentesi l'odore dell'acido solforoso. Questo fatto è tanto più singolare quanto che gli iposolfiti sono più stabili che i solfiti medesimi.

Langlois, professore di chimica a Strasburgo giunse però ultimamente ad ottenere isolato l'acido iposolforoso e perfettamente puro, decomponendo l'iposolfito di potassa con l'acido perclorico, che forma un sale insolubile con la potassa. Questo acido così ottenuto è liquido, scolorito, della consistenza di un denso siroppo. Giugne un punto oltre al quale non si può aumentarne la densità senza decomporlo. Il suo sapore è fortemente acido ed amaro; non sembra essere tuttavia molto caustico. Esposto all'aria attrae l'umidità, riscaldato in un tubo di vetro a 80°. C. decomponesi e quindi produce un sedimento di zolfo e gas acido solforoso. Non intorbida le soluzioni dei sali di calce e di stronziana; non ha azione su quelle dei sali di ferro, di zinco o di rame; ma

coi sali di piombo dà un precipitato bianco che si annerisce quando riscalda. Nella soluzione del nitrato di argento forma prima un precipitato bianco giallognolo che poi diviene nero, producendosi del solfuro e solfato di argento. Quest'acido precipita in nero i sali di mercurio e di platino, quindi, come si vede, agisce sui vari sali come l'iposolfito di potassa. L'acido nitrico reagisce istantaneamente sull'acido iposolforoso concentrato, svolgesi del deutossido di azoto, lo zolfo deponesi, e la soluzione contiene dell'acido solforoso. L'azione dell'acido clorico non è meno osservabile che quella dell'acido nitrico, avvenendo la decomposizione dei due acidi con azione tumultuosa; appaiono evidentemente lo zolfo ed il cloro, ed i reagenti mostrano nella soluzione la esistenza dell'acido solforico: i fenomeni sono simili a quelli che hanno luogo quando si gettano alcune gocce di acido clorico nell'alcole o nell'etere; ma in questo ultimo caso vi è di più infiammazione dell'eccesso della sostanza combustibile.

Quasi contemporaneamente a Langlois, Persoz otteneva lo stesso acido, che chiamava *solfu-solforico*, facendo reagire l'acido idrosolforico sull'acido solforoso sotto la influenza dell'acqua, o facendo reagire lo stesso gas sull'acido solforico.

L'acido iposolforoso è formato di 66,80 parti di zolfo, e 33,20 di ossigeno. Lo zolfo è combinato con una metà meno di ossigeno che nell'acido solforoso, il che equivale a volumi uguali dell'uno e dell'altro. La sua capacità di saturazione è di 16,6, cioè a dire uguale alla metà dell'ossigeno che contiene.

Lo zolfo è suscettibile di combinarsi con l'acido solforico anidro. Si potrebbe presumere che questa combinazione contenesse l'acido iposolforoso. Una parte di zolfo e 5 di acido anidro producono un liquore limpido bruno. Se il numero delle parti di

acido si porta a 7, il liquore diviene verde, e quando se ne impiegano 10 prende un bel colore azzurro. Quest' ultima combinazione può colorire in azzurro una grande quantità di acido fumante. Tutte queste combinazioni non tardano a decompor-si. Se ne svolge acido solforoso che se il va-so è chiuso passa allo stato liquido; l'acqua le decompone istantaneamente, precipita lo zolfo e svolgesi l'acido solforoso, assolutamente allo stesso modo che con l'acido iposolforoso.

(BERZELIO — DUMAS — GIOVANNI)

POZZI — LANGLOIS.)

IPOTALATLICA. L'arte di navigare sotto acqua (V. NAVIGAZIONE *subacquea*). (G**M.)

IPOTEATRALE. Sorte di flauto usato negli antichi teatri.

(BONAVILLA.)

IPOTECA. Diritto sopra alcuna cosa che per convenzione si è obbligata al creditore a sicurezza del suo credito. Quindi *ipotecario* dicesi quel creditore o quel credito che ha il privilegio di ipoteca.

(ALBERTI.)

IPOTENUSA. Quel lato di un triangolo rettangolo che è opposto all'angolo retto. Pitagora trovò che l'area del quadrato costruito su questo lato è uguale alla somma delle aree dei due quadrati costruiti sugli altri lati. Dicesi che quel filosofo tanto audasse lieto di questa scoperta da sacrificare un'ecatombe, cioè cento buoi, alle muse in ringraziamento. Molto giovò difatti la osservazione di questa notevole proprietà per le matematiche; ma qui ci limiteremo ad indicarne due geometriche applicazioni per le quali può giovare direttamente alle arti.

Si può mediante l'ipotenusa facilmente trovare un quadrato uguale alla differenza fra due altri dati; basta a tal fine prendere per ipotennsa un lato del quadrato più grande, quindi per cateto un lato del

quadrato più piccolo; l'altro cateto del triangolo rettangolo darà il lato del quadrato che si ricerca, tale cioè che la sua area sia uguale alla differenza che passa fra gli altri due.

L'altra applicazione fondasi sul riflesso che siccome tre volte tre fa nove, quattro volte quattro fa sedici, cinque volte cinque fa 25 e nove più 16 fanno ugualmente 25, così i lati di un triangolo rettangolo devono essere fra loro nella relazione di tre, quattro e cinque. Se vogliasi adunque condurre una linea perpendicolare ad una altra, basterà dividere questa in tre parti uguali, poscia costruire un triangolo con due altre linee, la cui lunghezza sia per l'una di quattro e per l'altra di cinque di queste parti. Dietro il principio dell'ipotenusa è chiaro che la linea lunga quattro parti farà un angolo retto con quella lunga tre parti, cioè sarà ad essa perpendicolare come volevasi.

(MAIocchi — G**M.)

IPOTIMIDI. Ghirlande profumate che solevano portare al collo nei conviti le donne greche e romane.

(BAZZARINI.)

IPOTRACHIELIO. Quella parte del capitello delle colonne d'ordine ionico e dorico, la quale dicesi comunemente *fregio del capitello*.

(BONAVILLA.)

IPOTRETA. Specie di flauto antico; forse lo stesso che *IPOTEATRALE*.

(RUBBI)

IPPACE. Sorte di formaggio di odore veramente disgustoso, perchè sembra rancido, ma assai nutritivo, e si fa col latte di cavalla.

(BONAVILLA.)

IPPAGOGI. Si dicevano anticamente le navi per la cavalleria.

(BAZZARINI.)

IPPAGRO. Sorte di cavallo indomabile.

(ALBERTI.)

IPPIATRIA. Propriamente è l'arte di conoscere e curare le infermità dei cavalli, ed a torto alcuni danno questa parola come sinonimo di quella *veterinaria* o *maniscalca*. La prima di fatto abbraccia generalmente le malattie di tutti gli animali, sicchè la *ippiatria* non viene ad essere che una parte di essa. La *maniscalca* d'altra parte non è veramente che l'arte di governare e ferrare i cavalli, e se la si confonde sovente con l'*ippiatria* fu solo perciò che quando la *veterinaria* non coltivavasi come scienza, ma si aveva anzi in dispregio, i *maniscalchi* erano quasi i soli che con una cieca pratica governassero le malattie dei cavalli. Oggidì però nessuna avveluta persona affida ad un *maniscalco* la cura dei cavalli di qualche prezzo ricorrendosi al veterinario, il quale sovente si dedica in più particolar modo alle malattie dei cavalli che a quelle degli altri animali, convenendoglisi allora più peculiarmente il nome di *Ippiatro*. Siccome i principii che regolano l'*ippiatria* sono quegli stessi della medicina in generale solo convenientemente modificati, così ben si vede non essere argomento da trattarsi in quest'opera. All'articolo *CAVALLO* in questo Supplemento indicate abbiamo quelle cure igieniche le quali interessano conoscere a quelle che adoperano questo animale; ed all'articolo *MASCALCA* indicheremo le avvertenze da usarsi nella ferratura, i rimedii a que' mali che potessero provenire da questa o che fossero talmente leggeri da potersene affidare al *maniscalco* la cura. Pel resto si dovrà sempre rivolgersi al veterinario o meglio all'*ippiatro* se sia possibile.

(G**M.)

IPPOBOSCO. Genere di insetti, due specie dei quali tormentano l'uno il cavallo, l'altro la pecora.

(ALBERTI.)

IPPOBOTO. Luogo dove pascolano i cavalli.

(RUBI.)

IPPOCAMPO. Specie di pesciolino detto anche *cavallo marino* per avere nel capo, nel collo inarcato e nel ventre qualche similitudine col cavallo. La elegante sua forma è cagione che lo si usi sovente in quei lavori di conchiglie che si fanno nei porti di mare.

(ALBERTI — G**M.)

IPPOCASTANO. (*Aesculus Hippocastanum*. Linn.) Si dà a questa pianta anche il nome comunemente di *CASTAGNO d'India* ed a quella parola si è quindi trattato con qualche estensione degli usi che se ne fanno. Alcuni cenni qui aggiungeremo sul metodo da tenersi nel coltivarlo e su alcune sue applicazioni che ivi vennero omesse.

È l'*ippocastano* un grandissimo albero alto da 20 a 28 metri ed il cui tronco ha una circonferenza di 3 a 4 metri, rivestito essendo di una corteccia oscuriccia ed a screpolature. Il fritto è una grossa cassula armata di punte, che non contiene per lo più che uno o due grossi semi, della grandezza e della forma di una castagna, ma di sapore amaro e sgradevole.

Si moltiplica facilmente coi semi che si pongono in pepiniera alla distanza di otto a dodici pollici e si trapiantano alla fine del primo o del secondo anno, collocando ciascuna pianticella ventiquattro o trenta pollici distante l'una dall'altra. Mentre che i giovani alberi sono nella pepiniera, non abbisognano che di qualche sarchiatura e di essere sgombrati dalle erbe cattive. Giunti che sieno ad un'altezza di sei o sette piedi, non richieggono più alcuna cura, d'allora in poi e fino a che non sieno alti dodici o quindici piedi, al quale momenti sono al caso di essere messi al loro posto. Nel trapiantarli si possono scapazzare i rami della corona se sono soverchiamente numerosi; ma se si destinano a farne viali o si desidera vederli pervenire alla più grande altezza, non bisogna mai epuntarli, ed è da

ciò che dipendono la bellezza ed il sollecito crescimento dell'albero. Se ne possono fare ancora palizzate, cinte e pergolati che si tagliano ogni inverno. Questo albero cresce in qualunque terreno ed in qualunque situazione, purché il suolo sia sufficientemente umido.

Nel giardino botanico di Pisa esiste un individuo di questa specie di statura veramente gigantesca, essendo alto quarantotre braccia. Vi fu piantato dal Padre Malocchi che morì nel 1614; il perchè, supponendo ancora che lo piantasse nel medesimo anno in cui finì di vivere, questa pianta non conterebbe meno di 228 anni: è la più antica che si conosca in Toscana. Fiorisce al finire di aprile o sul cominciare di maggio.

Adoperasi l'ippocastano nei giardini per farne viali e nelle pubbliche piazze per ornamento, la bellezza delle sue foglie e dei suoi fiori rendendolo per tale oggetto molto opportuno; ma se gli rimprovera l'incomodo che reca in autunno per l'ingombro di terreno che le sue foglie producono e pel cadere delle frutta pesanti e spinose che possono ferire quelli sono al disotto.

Il legname di questa pianta è bianco, tenero, filamentosso e di cattiva qualità. Per ridurlo in tavole, conviene gettarne di molto e non riesce che per tavolette ed altri oggetti di poco valore; non va soggetto ad intarlarsi, pel che merita qualche considerazione. Piglia inoltre il colore nero ed in questo stato può ricevere un pulimento assai bello, ragione per cui è adoperato in piccoli lavori che imitano l'ebano e che si vendono a basso prezzo. Come legna da ardere dà poca fiamma, poco calore e poco carbone.

La scorza che riveste i rami dell'ippocastano nel tempo del succhio, fatta bollire nell'acqua pel corso di un'ora, dà alla lana preparata col mordente del De la Folie e con la immersione a freddo, un bel color

giallo, il quale si cangia in rancido, se l'ebollizione si prolunga per un tempo più lungo. Le sue foglie fatte bollire quando sono in pieno vigore, danno un decotto che fu trovato vantaggioso per farne una buona preparazione con cui filtrare i capelli.

Le frutta bruciate danno molta potassa. Si è provato a farle fermentare per poi distillarle e trarne dell'alcole, ma non pare che quei tentativi abbiano corrisposto gran fatto. All'articolo *CASTAGNO d'India* abbiamo detto adoperarsene la farina per farne saponi, ma sembra, secondo altri, che la qualità ne fosse così cattiva da dovervi rinunciare; dicemmo pure come questa stessa farina si fosse aggiunta al sego delle candele, ma il Parmentier dimostrò che questo vantaggio nasceva soltanto perchè il sego di castrato ben puro veniva solidificato dall'azione della sostanza amara ed estrattiva di questo frutto, la quale del resto, ben lungi dall'aumentarne la massa, vi produce una diminuzione di più che la metà. Finalmente avvi chi pretende che se si danno queste frutta alle galline impediscano loro di deporre le uova.

(JUSSIEU — ANTONIO BRUCALASSI.)

IPPOCISTO. V. IPPOCISTIDE.

IPPODRONO. Chiamavano i Greci il luogo destinato alle corse dei cavalli dove questi si disputavano il premio. In origine erano piuttosto disposti dalla natura che adattati dall'arte; ma poscia giunsero alla massima magnificenza. Celebre era quello di Delfo, dove 40 carri di fronte potevano disputarsi la vittoria. Più celebre fu quello di Costantinopoli incominciato da Severo e terminato da Costantino, il quale sussiste ancora in gran parte, ed è dai Turchi chiamato *Atmeidan*. I Romani li chiamavano *circhi*. (BAZZARINI.)

IPPODROMO. Quella via che un cavallo percorre in un giorno.

(BONAVILLA.)

IPPOFAE (*Hippophae*). Questa pianta spinosa, detta anche *rannoide*, cresce nelle sabbie marittime, lungo i fiumi e torrenti; non suole alzarsi ordinariamente più di due a tre metri nelle valli delle Alpi, ove è comunissima, perchè viene tagliata sempre giovane; ma è suscettibile di acquistare l'altezza di un albero medio e la grossezza di un decimetro e mezzo. Ama i luoghi sabbiosi ed umidi e cresce con molta rapidità. La si potrebbe adoperare per formare siepi che servirebbero di difesa, a motivo delle spine che tiene alla estremità delle fronde, se tutti i bestiami, e soprattutto le pecore e le capre, ghiotti non fossero cotanto dei giovani getti e delle foglie di essa; è perciò, come fece osservare Thessier, che simili siepi non sono mai molto folte. La sua proprietà di serpeggiar molto e di moltiplicarsi facilmente dai polloni e dai murgotti procura uno dei migliori mezzi per contenere le acque dei torrenti, per sostenere od arrestare le sabbie, per conservare i rialzi dei fossi, e simili, e basta viaggiare per le Alpi del Piemonte e del resto d'Italia, per convincersi quanto per tale riguardo si renda vantaggiosa. Thessier stesso vide un cesto solo d'ippofae trattenere le devastazioni di un torrente, dirigere le sue acque a piacimento dei proprietari ad esso limitrofi, e cangiare in praterie o per lo meno in pascoli, luoghi tutti coperti di ghiaia o che non davano vita a veruna pianta; e perciò nelle valli di quelle montagne viene fatta all'ippofae la meritata giustizia ed apprezzati sono i vantaggi che presta. Si suole tagliarla sovente, perchè quanto più tagliasi più serpeggia, e più folti sono i suoi cesti; ma non viene sbarbienta giammai, e quando la furia straordinaria delle acque, ciò che talvolta accade, mette allo scoperto le sue radici, si ha la cura di sovrapporvi della terra e di fortificarle con pezzi di macigno, per difenderle per alcuni anni contro i trabocchi ordinari, fino

Suppl. Dic. Tecn. T. XV.

a tanto che abbiano ricuperato il vigore di dare nuove frondi. Vi sono alcuni luoghi ove i macchioni di questo arbusto appartengono alle comunità, perchè difendono tutto un territorio, ed ove toccare non si possono senza una deliberazione municipale.

L'ippofae riesce benissimo in piena terra anche nei giardini dei paesi più freddi, dove produce un effetto pittoresco col colore del suo fogliame che contrasta con quello degli altri alberi. Il suo legno è durissimo e quasi incorruttibile; ma, come fece osservare Thessier, non se gli permette di crescere alla grossezza competente per servire ai lavori del falegname e dello stipettaio. Le fascine fatte con i suoi rami adoperate vengono per farne siepi secche, che durano otto a dieci anni, e per consolidare arginature che sussistono quasi altrettanto tempo senza avere bisogno di restauri. Le sue frutta sono acide ed astringenti, e mangiansi volentieri dai villici e specialmente dai fanciulli. In Lapponia se ne fa una buona conserva per condire i pesci e le carni.

(THESSIER.)

IPPOTORBE. Sorta di flauto inventato nella Libia dai guardiani di cavalli, il quale rendeva un suono aspro ed acuto simile al nitrito di quegli animali.

(BONAVILLA.)

IPPOGENIA. Quella parte della veterinaria che si occupa dello studio della generazione dei cavalli (V. CAVALLO e RAZZA).

(BONAVILLA.)

IPPOMANE. Albero altissimo che cresce nell'America meridionale del cui succo servonsi gli Indiani per avvelenare le loro frecce.

(BONAVILLA.)

IPPOMETRO. Specie di compasso a verga inventato ad uso delle scuole veterinarie per misurare il cavallo. In seguito

a quella invenzione pubblicaronsi in Francia ed in Germania trattati di ippometria, nei quali ragionasi delle proporzioni dei cavalli e del modo di misurarli.

(Dis. delle Origini.)

IPPOSELINO. V. SEDASO di montagna.

IPPURATI. Sali prodotti dalla combinazione dell'acido ippurico con le basi. Non hanno tali proprietà da lasciar ispezare utili applicazioni e da meritare che se ne parli in quest'opera.

(G**M.)

IPPURICO. (*Acido*). Rouelle, avendo riconosciuta l'esistenza o la formazione dell'acido benzoico nell'urina di cavallo, fu poi condotto ad estendere questa osservazione a tutti i mammiferi erbivori. Scheele, e dopo lui, Fourcroy e Vauquelin, Thenard, Proust hanno mostrato come quest'acido si trovi anche nell'urina dei fanciulli.

Poco tempo fa Liebig avendo sottoposto quest'acido ad un nuovo esame, si è assicurato che si aveva mal conosciuto un acido azotato particolare, che realmente esiste nell'urina e che si converte facilissimamente in acido benzoico. All'acido azotato si dà il nome di *acido ippurico*.

L'urina di cavallo è infatti adoperata per ottenerlo: concentrata e mista con acido idroclorico in leggiero eccesso, dà, in capo a qualche tempo, un precipitato cristallino giallo bruno, di odore particolare e disagiata, che non gli si può togliere con semplici cristallizzazioni. Si fa bollire questo prodotto con carbone animale, sino a che il liquore filtrato sia scolorato. Si separano col raffreddamento prismi assai grossi, bianchi, semitrasparenti e fragili che costituiscono l'acido ippurico puro.

Quest'acido fondeasi con l'azione del calore, si decompone e diventa nero; in pari tempo si sublima dell'acido benzoico, sviluppiasi un odore fortissimo di mandorle

amare e rimane molto carbone poroso. Quando l'acido non è purissimo, il sublimato si colora di un bel violetto. Misto e riscaldato con quattro volte il suo peso d'idrato di calce, lascia sviluppare molta ammoniaca ed un olio volatile.

L'acido solforico discioglie l'acido ippurico facilmente, senza annerirsi alla temperatura di 120°; l'acqua lo precipita da questa soluzione senza alterarlo. Riscaldato con l'acido solforico ad una temperatura superiore a 120°, si ottengono ad un tempo gli acidi solforico e benzoico. Quest'acido si discioglie con la medesima facilità nell'acido nitrico; ma col calore dell'ebollizione è interamente convertito in acido benzoico, quantunque si sviluppino appena indizi d'acido nitroso o d'acido carbonico. È solubile nell'acido idroclorico caldo, col raffreddamento cristallizza con tutte le sue proprietà.

Una soluzione acqua di cloro non l'intacca, ma bollita con un grande eccesso di cloruro di calce convertesi in acido benzoico.

Abbiamo veduto che l'acido ippurico secco si fonde e si decompone col calore, che si forma un sublimato cristallino, e che rimane molto carbone poroso e lucente. Questo sublimato può servire alla preparazione dell'acido benzoico.

Si discioglie nell'acqua calda; la soluzione racchiude dell'ammoniaca; bollita con calce, filtrata e mescolata con acido idroclorico, dà col raffreddamento foglie cristalline bianche e lucide d'acido benzoico.

Fourcroy e Vauquelin proposero per dar odore di belgiovino all'acido benzoico estratto dalla urina degli animali di sublimarlo, con 1/20 di resina di belgiovino.

L'acido ippurico scioglie facilmente la maggior parte degli ossidi metallici. Le sue combinazioni solubili precipitano le soluzioni di perossido di ferro in color

ruggine; i nitrati d'argento ed il protossido di mercurio in fiocchi bianchi e cacioli.

Allo stato anidro quale esiste nell'ippurato d'argento, secondo Dumas, sembra composto di 64,03 di carbonio, 4,54 di idrogeno; 8,21 di azoto e 23,22 di ossigeno: quando è cristallizzato contiene inoltre dell'acqua e la sua composizione divie-

na; 60,76 di carbonio, 4,96 di idrogeno, 7,80 di azoto e 26,48 di ossigeno. Il quadro che segue mostra i risultamenti delle analisi fattesi dell'acido ippurico dallo stesso Dumas posteriormente insieme a Peligot, da Liebig e da Mitscherlich, e la composizione di esso trovata col calcolo:

	DUMAS E PELIGOT.	LIEBIG.	MITSCHE- RLICH.	Calcolo.
Carbonio	60,50	60,74	60,63	60,67
Idrogeno	4,90	4,96	4,98	4,92
Azoto	7,70	7,82	7,90	7,82
Ossigeno	26,90	26,48	26,49	26,59
	100,00	100,00	100,00	100,00

In alcuni sperimenti fatti da F. Varentrap e H. Will, con un nuovo metodo da essi imaginato per determinare le proporzioni dell'azoto nelle combinazioni organiche, trovarono nell'acido ippurico 7,78 per o/o di azoto.

(DUMAS.)

IPSOMETRIA. V. BAROMETRO, SE-
STANTE.

IRCIATI. Sali formati dall'acido ircico con le basi, assai poco conosciuti, sapendosi solo che quello di potassa è deliquescente, quello di barite poco solubile nell'acqua e che quello di ammoniaca ha un odore di caprone più distinto che l'acido ircico stesso. Dall'esperienza fatta da Che-

vreul sopra piccola quantità di irciato di barite si crede avere conosciuto che nell'ossido di un irciato neutro contengonsi 8,13 di ossigeno per ogni 100 di acido.

(DUMAS.)

IRCICO. (*Acido*). Il nome d'acido ircico è derivato da *ircus*, becco. Questo acido è liquido anche a 0°, poco solubile nell'acqua, e solubilissimo nell'alcole; orrossa la carta di tornasole. Per prepararlo si saponificano quattro parti di sego di becco con una parte di potassa disciolta in quattro di acqua. Si decompone la soluzione diluita di questo sapone con l'acido fosforico o con l'acido tartarico, e si opera assolutamente nello stesso modo come quando si

vuol procurarsi il miscuglio di burrato, e di caprato di barite. In tal maniera si arriva ad ottenere l'irciato di barite, che si decompone distillandolo con pesi eguali d'acido solforico e di acqua. L'acido irico nuota poi nel recipiente, alla superficie del liquido, e non ha più bisogno che d'essere distillato sopra cloruro di calcio. (V. GRASSI).

(DUMAS.)

IRCINA. Non se ne ottenne una quantità grande abbastanza per poterla esaminare in modo tanto circostanziato come fecesi della focenina e della butirrina. È caratterizzata dalla proprietà di dare dell'acido irico quando viene saponificata.

Si trova nelle grasse di becco e di castrato e forma con l'oleina la parte liquida del sego. È molto più solubile nell'alcole che nell'oleina. (V. GRASSI).

(DUMAS.)

IRCO. Lo stesso che caprone, becco (V. CAPRA).

IRENE. Specie di uva.

(*Giunte veronesi al Voc. della Crusca.*)

IREOS. V. IRIDE.

IRIDATO. Che presenta diversi colori a guisa dell'iride (V. IRIDESCENZA).

(ALBERTI.)

IRIDE. Quell'arco di varii colori che appare ogni qualvolta una nuvola si dissipa in pioggia in un punto del cielo opposto a quello che occupa il sole relativamente all'osservatore, quando questo astro sia poco elevato al di sopra dell'orizzonte e non sia celato da altre nuvole. Vedonsi quasi sempre due archi diversi che offrono i colori dello spettro solare, ma in ordine inverso; così nell'arco interno, i cui colori sono assai più vivaci, il rosso trovasi in alto ed il raggio violetto al basso nell'arco superiore, e l'opposto.

(G**M.)

IRIDE. Genere di piante quasi tutte os-

servabili per bellezza di colorito dei loro fiori e quindi utili ad ornare i giardini, ma parecchie delle quali danno altresì utili prodotti al commercio ed alle arti. La loro coltivazione è assai semplice: amano un terreno sciolto, piuttosto sabbioso e magro, e si moltiplicano con radici o con la seminazione in autunno. Un solo occhio, accompagnato da poche ma buone radici, basta a formare un'ottima pianta. In appresso le iridi non esigono altre cure che di essere nettate dai seccumi. Crediamo inutile avvertire che non considerandosi qui le iridi se non se pegli usi che il commercio e le arti ne traggono non intendiamo parlare che di quelle le quali si possono fra noi coltivare in piena terra e che formano il maggior numero.

In generale la parte che si adopera di queste piante si è la radice, e Vogel analizzato avendo quella dell'iride fiorentina (*Iris florentina*), detta anche volgarmente *ghiaggiuolo*, vi trovò un olio volatile di un color giallo di paglia, solido alla temperatura ordinaria, con odore di viola, dell'amido, della gomma, della materia estrattiva, un olio grasso, amaro, ed acre, una resina molle e della fibra legnosa. La radice dell'iride fiorentina è tuberosa in pezzi più o meno lunghi, ineguali, molto pesanti, schiacciati ed a superficie scabra. È di color bianco tanto all'interno che all'esterno e quando è secca ha un grato odore di viola. Raccogliasi soltanto il terzo anno dopo la piantagione ed appena strappata di terra spoglinsi della sua corteccia e stendesi sopra stuoie per farla seccare al sole o nella stufa. Un importante lavoro e commercio dell'iride si fa in Toscana, quasi esclusivamente nella terra di Pontassieve dove coltivasi in piccoli pezzi di terreno quasi affatto inetto a dare qualsiasi altro prodotto. Una fabbrica ivi stabilita occupa circa 50 operai, e mette in commercio oltre a 3,000 libbre di radice di iride

ridotta in pallottole forate sul proprio asse, le quali spedisconsi nel Levante per farne rosarii, vezzi, collane, braccialetti ed altri somiglianti ornamenti. Oggi molte città della Francia impadronironsi di questa industria e citeremo particolarmente la Ferté-sous-Jouarre nel dipartimento della Marna ove se ne fabbrica in grande quantità, e Carombe due leghe distante da Carpentras. I ritagli che ne risultano vendonsi ai profumieri che li riducono in polvere e gli adoperano poi, pel loro grato odore di viola, per riempierne i guancialetti odoriferi e per dar odore alle pomate, ai saponi e ad altri simili oggetti. Questa medesima polvere delle radici d'iride fiorentina, ed altresì quella di altre specie, e singolarmente dell'iride germanica tratta di Barbaia, che vuolsi ancor più odorosa, serve per dare il suo odore al tabacco da naso che rende gratissimo, per aromatizzare i rosolii ed in Francia altresì per imitare certi vini, come quelli di Seyssel, di Saint-Perray e simili. Dall'iride germanica raschiata traggesi pure una piccola quantità di fecola che può senza inconveniente mangiarsi, e pavimente i bulbi dell'iride a doppio bulbo (*Iris sisyriachium*, Linn.) che cresce naturalmente nel Portogallo, mangiarsi nel nativo loro paese. Per altro non le sole radici dell'iride sono utili, ma anche dai petali dell'iride fiorentina si può trarre partito, avendo Ormstead, professore dell'università della Carolina settentrionale, riconosciuto che danno una tinta superiore, a suo dire, a tutti gli azzurri che si conoscono. La si fa arrossare, come il tornasole, spigneudovi attraverso una corrente di gas acido carbonico. Conviene più della viola per la quantità di materia colorante che ciascuna fiore produce, e si assicura altresì che la tinta è più bella. Dal fiore fresco poi dell'iride germanica traggesi il verde d'iride che adoperasi nella pittura a guazzo, ed ottiensì assai facilmente riducendo questi

fioretti in una poltiglia col pestarli in un mortaio, aggiugnendo un po' di allume ridotto in polvere sicchè si unisca perfettamente e venga disciolto dall'amido spremuto dai fiori. Quindi lavando con diligenza il tutto e facendo evaporare lentamente fino a consistenza di estratto. Questo colore stemperato nell'acqua dà una tinta verde bellissima. Finalmente Douglas trovò ultimamente una specie di iride che cresce spontanea al settentrione della California ne' luoghi aperti de' boschi e nei terreni aridi, la quale chiamò *iride tenace* (*Iris tenax*) per la forza del suo tessuto. Ha questa fiori di colore porporino scuro posti sopra uno scapo alto solo quanto la metà della lunghezza delle foglie. Queste sono lineari rigide ed i filamenti che ne costituiscono le nervature sono così forti e tenaci che servono a fare lacci per accalappiare l'alce e che, sebbene non più grossi di uno spago di lino a 16 fili, hanno tuttavia la forza di strozzare quell'animale che è il più gagliardo fra i cervi. Inoltre le tribù tutte intorno al fiume Aguilar nella California, la adoperano esclusivamente per fare le loro reti pescherecce, riuscendo a tal fine utilissima per forza e durata. Queste preziose qualità della fibra tigilosa di questa pianta ne renderebbe assai utile la introduzione fra noi, ove potrebbe essere probabilmente coltivata nelle terre aride e leggere, dando un prodotto analogo a quello della canapa del bolognese e del lino dei terreni pingui ed irrigati del cremasco e del lodigiano.

A questi vari usi industriali unisce l'iride parecchi usi medici, i quali contribuiscono a renderne utile la coltivazione ed il commercio. Così adoperasi per cauteri, come nel Dizionario vedemmo, facendosene pallottole sul tornio, più o meno grosse, secondo che i pezzi di radice sono più o meno sani. Valutasi a più che 20 milioni il numero di queste pallottole che si con-

sumano in Francia annualmente. Inoltre l'iride fiorentina usasi come purgante incisivo, deterensivo e sternutatorio; la radice dell'iride germanica, massime quando è fresca ha un sapore acre ed è un violento purgante; in fine l'iride tuberosa, che è originaria del Levante, vien ivi chiamata *falso ermodattilo*, perchè i Turchi adoperano la sua radice per purgarsi, alla stessa guisa che quella dell'ermodattilo.

(BOSC — FILIPPO RE — GIUSEPPE MANETTI — BERZELIO.)

IRIDE. Donno alcuni questo nome ad una pietra orientale di colore di siero di latte mesciuto con una leggera tinta di celestino, detta più comunemente *girasole*.

(BAZZARINI.)

IRIDE. (*Pietre di*). Quei cristalli di roccia che presentano nel loro interno come l'arco baleno, cioè zone concentriche colorate, fenomeno prodotto da una rottura accidentale o fattavi a bella posta per accrescere bellezza alle pietre a scapito della loro integrità, o dalla piccola quantità di aria in istrati sottilissimi chiusa nelle impercettibili fessure esistenti nell'interno od alla superficie delle pietre.

(BONAVILLA.)

IRIDE. Gli antichi naturalisti chiamavano *iridi nere* i piccoli cristalli di monte neri ed isolati.

(ALBERTI.)

IRIDE calcedonica. Si è dato questo nome ad una specie di calcedonia di tre colori, guardando il sole attraverso la quale vedesi la gradazione dei colori dell'arco baleno. Trovasi in Oriente ed ha un colore giallastro o porporino.

(BONAVILLA.)

IRIDE. *Citrina* o *sub-citrina*. Chiamarono alcuni autori quella specie di cristallo di rocca che dicesi comunemente *falso topazio*.

(BAZZARINI.)

IRIDESCENZA. Quella proprietà di

cui sono dotate alcune sostanze di loro natura o per l'artificio col quale vennero lavorate di riflettere vari colori allorchè sono battute dai raggi del sole od anche semplicemente da una luce assai forte. I vetri acquistano facilmente la proprietà di divenire iridescenti allorchè copronsi di esilissimi strati di alcune materie, e fra queste di quelle oleose principalmente. Così abbiamo vedute di bellissima iridescenza dotate le lastre delle invetriate di una tipografia a motivo dell'inchiostro da stampa che in essa cuocevasi. Parimente una iridescenza assai bella acquistano i vetri restando a lungo sepolti in luoghi paludosi ove sieno materie vegetali ed animali in fermentazione, ed il nostro Bizio fece oggetto di particolari osservazioni alcuni vasi trovati al fondo degli interni canali della nostra città; attribuisce principalmente l'effetto al gas acido idrosolfurico, e nota come il breve termine di tre anni talora sia sufficiente a produrre un tale risultamento, esponendo il dubbio che quei vasi detti dagli antichi *murrini* e che vendevansi ad altissimo prezzo, appunto per avere colori vaghiatissimi e simili a quelli dell'arco baleno, come Plinio si esprime, fossero probabilmente a caso o ad arte in tal guisa trattati, suggerendo perciò di sotterrare a bella posta dei vasellami perchè acquistassero l'iridescenza in luoghi dove si svolgesse gran copia d'acido idrosolfurico. Osserva per altro che la delicatezza e fragilità della pellicola formata alla superficie del vetro e che vi produce la vaghezza dei vari colori esigerebbe che si coprissero di uno strato di sottile vernice fusibile a sì bassa temperatura da potersi applicare senza che i colori stessi svaniscano.

Anche le superficie dei metalli si possono rendere iridescenti, e ciò coprendole con esilissimi veli di altri metalli o di ossidi col mezzo della pila o di chimiche precipitazioni, oppure facendovi multipli sol-

chi paralleli vicinissimi, e talvolta ancora in varii sensi incrociati nei quali vengendo la luce a rifrangersi si decomponga, producendo all'occhio per conseguenza i colori dell'iride. Questo oggetto parve di tale importanza che si immaginarono macchine appositamente per produrre i solchi anidetti, una delle quali inventata da Collas, può vedersi nel XXI volume delle Descrizioni dei privilegi spiritali in Francia, alla pagina 80. Le macchine a parallele che adoperano gli INTAGLIATORI e che abbiamo descritte a quella parola (pag. 86 e seguenti del presente volume) ed il Tornio a *ghirigori* possono a questo scopo ottimamente servire. Queste superficie rese così iridescenti adoperaronsi principalmente per farne bottoni, tabacchiere, casse da oriuoli e simili.

(G**M.)

IRIDIO. Descotils fu indotto dal colore rosso che manifestano i sali tripli di platino, a fare delle sperienze onde stabilire la causa di questo fenomeno, ed osservò, che questo coloramento dipendeva da un metallo speciale, ossidato in un certo grado, quasi insolubile negli acidi; ma che in combinazione col platino vi si scioglie.

Fourcroy e Vauquelin invogliati dalle sperienze di Mousser Puschkin sopra l'ammalgama del platino, e da quelle di Chevenix sopra il palladio; sottoposero il platino ad un esame più rigoroso, e si persuasero, quasi nello stesso tempo che Descotils, della esistenza di questo nuovo metallo. Scoprirono altresì molte proprietà del medesimo; che fecero palesi pei primi, e che appartengono anche ad un altro metallo contenente parimente nel platino e che loro era ancora ignoto.

Tuttavia Smison Tennant, chimico inglese, che poco tempo dopo si occupò egli pure dell'analisi del platino greggio, deve essere considerato come il vero scopritore di questo metallo, come pure dell'*osmio*

che lo accompagna; imperocchè egli fu il primo che li presentò isolati.

Riusci al medesimo, col mezzo della separazione, di distinguere esattamente le apparenze che convengono all'uno ed all'altro di questi metalli. Poichè il primo di essi, quando è sciolto negli acidi, e specialmente nell'acido idroclorico, manifesta un sorprendente cambiamento di colori, e lo chiamò perciò *iridio*.

Trovasi l'iridio combinato con l'osmio, ma fa anche parte dei grani della miniera di platino. La miniera di quest'ultimo metallo di Nischne Tagilsk nell'Ural ne contiene più d'ogni altra, dando un tre a un 5 per o/o del suo peso di iridio. Il metodo di estrazione varia secondo le circostanze.

La miniera dell'iridio è mescolata col platino greggio. I grani che specialmente lo contengono hanno la maggiore somiglianza con quelli del platino, e si lasciano appena distinguere o separare dai medesimi; a meno che non sciolgasi il platino greggio, nel qual caso rimangono indietro; imperocchè sono insolubili nell'acido nitrico. Se si sperimentano colla lima, si trovano più duri dei grani del platino. Sotto al martello non manifestano il menomo grado di duttilità, e spezzandoli sembrano consistere di foglie, che posseggano uno splendore loro proprio; cosicchè, come fu osservato, quantunque la maggior parte non si distingua dai grani del platino, pure la spezzatura fogliosa produce talvolta un'apparenza esterna, per mezzo della quale possono essere conosciuti. Sarebbe però estremamente incomoda cosa, se si volesse procurarsi il iridio col sciogliere questi grani; si dovrebbe inoltre fare sempre ulteriori decomposizioni, per liberarlo dalle sue mescolanze. Si piega perciò il metodo seguente quando si vuole separarlo dal platino e dagli altri metalli, che si trovano nel platino greggio. Si purifica più che sia possibile, il platino greggio con mezzi merca-

nici, dalle parti straniere, poscia lo si arroventa fortemente, per volatilizzarne il mercurio, che per avventura vi si trovasse ancora unito. Quindi lo si digerisce con una piccola quantità di acido idrocloro-nitrico molto allungato, per separarne l'oro; si inaffia il platino più volte di seguito con acido idrocloro-nitrico, che vi si mantiene sopra bollente. Rimane una polvere nera, nella quale è combinato l'iridio col l'osmio. Trommsdorff ritrovò che 1000 parti di platino greggio esigono, per la loro soluzione, 16320 parti di acido idrocloro-nitrico forte: la polvere nera, rimasta all'indietro non disciolta fu $1/27$, della quantità del platino impiegatosi nella esperienza.

Nei piccoli grani rotondi, del peso specifico, di 15,78, rimasti dopo la dissoluzione di varie miniere di platino, trovasi l'osmiuro di iridio, unito al ferro cromato ed al ferro titanato, de' quali fu impossibile spogliare compiutamente la miniera. Il meglio da farsi in simile caso si è di trattare, con acido idroclorico in eccesso, la massa calcinata con nitro, e scacciare l'acido osmico con la distillazione, il che si fa come segue. L'osmiuro è così duro che si riduce difficilmente in polvere pel che bisogna acciaccarlo da prima in un mortaio d'acciaio, indi porfirizzare con diligenza la sostanza infranta. Si mescola questa polvere finissima con un peso di nitro uguale al suo e si pone il tutto in una storta di porcellana. Vi si adatta un tubo che va a pescare in un fiasco che contiene dell'ammoniaca debole; si riscalda dolcemente la storta per evitare qualunque sviluppo di gas troppo rapido, e si porta finalmente la temperatura sino all'incandescenza. Quando il gas cessa di svilupparsi l'operazione è terminata.

L'acqua ammoniacale serve a condensare l'acido osmico che si sviluppa durante la reazione. Si rompe la storta; si di-

scioglie il residuo nell'acqua fredda che si impolessa di un osmiato e di un iridiato basico, mentre un osmiato ed un iridiato acido si depongono con la miniera non intaccata. Si decanta il liquore, e si versa nella soluzione dell'acido idroclorico e molta acido nitrico, a fine di evitare la formazione di un cloruro d'osmio e per trasformare tutto questo metallo in acido volatile. Si porta il liquore in una storta di vetro munita di un recipiente che si tiene ben raffreddato, e si distilla. L'acido osmico si sviluppa in gran parte con l'eccesso di acido, rimane del cloruro d'iridio ancora misto al cloruro d'osmio con una parte più o meno considerevole di acido idroclorico. Si fa subire lo stesso trattamento all'osmiato ed all'iridiato acido di potassa. Ma siccome la presenza di un poco di miniera non disciolta produce sussulti durante la distillazione, si è costretti di interromperla per decantare il liquore. Non bisogna adunque mescolare i due prodotti. Terminata la distillazione, si riuniscono i residui, e si filtrano; si aggiunge al liquore filtrato del cloruro di potassio, e si evapora a secco; finalmente, si rimescola il residuo essiccato col carbonato di soda secco, e si riscalda la massa in una storta, avendo cura di raccogliere l'ossido d'osmio che ancora si sviluppa. Il carbonato di soda decompone il cloruro d'iridio, di modo che si ottiene per residuo un miscuglio di cloruro di potassio e di cloruro di sodio, di carbonato di soda e d'ossido d'iridio. La dissoluzione che resta concentrata nella storta, si mesce con acqua bastante, per poterla versare sopra un feltro; sgocciolasi, lavasi il residuo sul feltro coll'alcole a 60 per 100, finchè il liquore che passa è verdastro; quell'alcole contiene principalmente ferro, cromo e titano, disciolti con piccola quantità d'iridio. Questo si può separare dopo la evaporazione dell'alcole, allungando con

acqua il liquore, sottomettendolo ad un ebollizione prolungata, per la quale si precipita l'acido titanico, e facendolo digerire con zinco puro, il quale precipita l'iridio.

La massa, lavata con alcool, si tratta coll'acqua bollente, la quale discioglie del cloruro d'iridio e di potassio. Si evapora la soluzione a secchezza; il sale si mesce bene col doppio del suo peso di carbonato di potassa, e si fa riscaldare il miscuglio in un crogiuolo di argento, finchè comincia a fondersi. Non bisogna servirsi di un crogiuolo di platino, perchè può accaldere, che prima che si operi la decomposizione del sale con l'alcali, il platino lo converta parzialmente in cloruro d'iridio e di platino; si eviterebbe, per altro questa reazione, ricoprendo di alcali secco la interna superficie del crogiuolo. In quest'operazione si ottiene del cloruro di potassio e del sesquiossido d'iridio che lavasi coll'acqua. Quando l'ossido comincia ad attraversare il feltro, come avviene ordinariamente, si aggiunge un poco di cloruro di ammoniaca nelle acque di lavacro. L'ossido di iridio così ottenuto è di rado puro. Contiene del platino, dell'ossido di rodio, forse dell'ossido di palladio, e quasi sempre dell'ossido d'osmio. Lo si tratta coll'acqua regia, la quale discioglie il platino; poi si mesce con quattro volte il suo peso di bisolfato di potassa anidro, e tenendosi il miscuglio per un'ora in crogiuolo ben coperto. Il rodio ed il palladio vengono disciolti dal bisolfato, e gli comunicano una tinta bruna carica che diviene gialla col raffreddamento. Bisogna fonderlo nuovamente col bisolfato, finchè questo cessa di colorirsi; finalmente, si lava l'ossido d'iridio con acqua bollente, e lo si ripulisce solo, mediante un forte calore, col gas idrogeno ad una temperatura meno elevata.

Allorchè si opera sull'osmiuro d'iridio più puro, il cui peso specifico è 18,644,

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

e che presentasi il più delle volte sotto forma di grandi pagliette cristalline brillantissime, non si ha più a temere l'esistenza delle sostanze straniere onde si è parlato. Dopo aver calcinato l'osmiuro col nitro, si aggiunge alla massa acido nitrico in eccesso, e si distilla l'acido osmico al bagnomaria. L'acido nitrico scioglie pochissimo iridio, ma si combina con la potassa. Si discioglie il nitrato di potassa e il nitrato d'iridio nell'acqua, la quale acquista un colore porporino, bello, ma poco intenso, e contiene quasi sempre del protonitrato di iridio in soluzione. Scacciando l'eccesso di acido con l'evaporazione, il liquore si colora fortemente e diviene di un verde carico; si può precipitarne l'ossido di iridio riscaldandolo lentamente con carbonato alcalino.

L'ossido di iridio, estratto con l'acido nitrico, si lava diligentemente, e si tratta con l'acido idroclorico concentrato; si svolge del cloro ed il liquore acquista una tinta verdastria. Digerito al calore della ebollizione diviene bruno poco a poco, svolgendo sempre del cloro, che proviene dall'acido nitrico ritenuto dall'ossido di iridio. Si filtra la soluzione, lavasi bene il residuo e si versa del cloruro di ammoniaca nel liquore filtrato. Dopo qualche tempo, si depono un cloruro doppio d'iridio e di ammoniaca nero; il liquore, divenuto di un verde carico, contiene allora del cloruro doppio di protossido d'iridio e di ammoniaca; lo si evapora a secchezza. I due cloruri producono, quando si espongono ad una temperatura elevata, del sale ammoniacale, dell'acido idroclorico, del gas nitrogeno, e lasciano dell'iridio metallico.

Il residuo, che non venne disciolto dall'acido idroclorico, contiene dell'osmiuro d'iridio non decomposto, e dell'ossido d'iridio allo stato insolubile, spesso combinato con la silice proveniente dal vetro della storta, di cui si può spogliarlo in

gran parte, facendolo bollire con carbonato di potassa. È poi necessario calcinarlo di nuovo col nitro, e ripetere l'operazione un'altra volta. Ordinariamente occorre polverizzarlo con la maggior diligenza.

L'iridio così ottenuto è di rado scevro di osmio, che ritiene molto ostinatamente. La miglior maniera di scuoprire l'esistenza di questo metallo, consiste nel porre un poco di iridio metallico sull'orlo di una foglia di platino, la quale riscalda all'estremità della fiamma di una lampada a spirito di vino; la fiamma diviene allora splendente per un istante. Se si vuoltu la foglia fino nel mezzo della fiamma, il metallo si ripristina e produce di nuovo una fiamma brillante, ritornando all'orlo di essa. Questo fenomeno può ripetersi un gran numero di volte. Per ottenere dell'iridio perfettamente scevro di osmio, bisogna riscaldarlo in una corrente di cloro gassoso; combinasi allora con questo e rimane allo stato di protocloruro di iridio, mentre il cloruro di osmio scappa col cloro in eccesso. Indi si può decomporre il protocloruro d'iridio col mezzo del gas idrogeno ad un calore dolcissimo, ed esponendolo solo ad un'altissima temperatura, assolutamente come si opera per l'osmio.

Coi metodi indicati si ottiene l'iridio sotto forma di polvere metallica grigia, perfettamente simile al platino rimasto dopo la calcinazione del cloruro di platino e di ammoniaca. È di uno dei corpi più refrattarii, ed alla temperatura cui il platino è liquido, non offre il menomo indizio di fusione; soltanto si contrae un poco, diviene d'un bianco d'argento e più brillante. Riscaldato sopra argilla refrattaria, alla fiamma del cannello a gas idrogeno e ossigeno, sprofondasi nell'argilla fusa, senz'alterarsi per la fusione di essa, nè per la elevatissima temperatura. Children espone l'iridio alla scarica della sua colossale batteria galvanica, e pervenne con questo mez-

zo a fonderlo in un globulo bianco brillantissimo, anche un poco poroso. Trovò che il peso specifico di questo globulo era 18,68. Berzelio riconobbe che la densità dell'iridio polveroso, estratto dall'ossido con una forte calcinazione, era di 15,683. Quantunque l'iridio non possa essere fuso nè saldato, tuttavia è facile ottenerlo in pezzi coerenti. A tale oggetto si prende il protossido d'iridio, come ottiensì calcinando i cloruri doppi con carbonato di potassa, si lava prima con acqua, poi con acido idroclorico, e si comprime fortemente fra carta bibula mentre è ancor umido. Si fa diseccare la massa così ottenuta, e la si ripristina mediante una forte calcinazione. Conserva la propria forma ed acquista molta coerenza, di maniera che si può polire la superficie; ma è assolutamente impossibile di schiacciarlo, e sotto il martello riducesi in polvere. L'iridio fortemente calcinato, che è bianco e brillante, non si altera al fuoco, nè si discioglie negli acidi. Quello che venne ripristinato a dolce calore, mediante il gas idrogeno, si ossida lentamente facendolo roventare, e messo a digerire nell'acqua regia le comunica un colore brunastro. Combinato col platino, o con altro metallo, disciogliasi abbondantemente nell'acqua regia, insieme all'altro metallo. Esistono due metodi principali per rendere l'iridio solubile. Il primo consiste nel calcinarlo con l'idrato di potassa e col nitro, o con un miscuglio dell'uno e dell'altro; ottiensì allora una combinazione di potassa e di sesquiossido d'iridio, dalla quale ritracendolo può combinarsi per via umida cogli acidi. L'altro metodo consiste a ridurlo in polvere fina, mescerlo intimamente con egual peso di cloruro di potassio o di sodio, ed arroventare leggermente il miscuglio in una corrente di cloro. Il cloruro si unisce allora al metallo, e formasi un cloruro doppio d'iridio e di potassio o di sodio, solubile nell'acqua.

L'iridio non si unisce cogli altri metalli che con l'aiuto di un fortissimo calore; quelli che sono duttili possono combinarsi con una sufficiente quantità d'iridio senza perdere questa proprietà. Trattando queste leghe con l'acido nitrico, l'iridio rimane sotto forma polverosa; l'acqua regia ne discioglie una parte, ed anche tutto, quando questo metallo non è in troppo grande quantità.

L'iridio e l'osmio formano una lega nativa, che allo stato di purezza, si presenta sotto forma di cristalli bianchi e cangianti, più duri dell'acciaio, tanto refrattarii quanto l'iridio, ed insolubili negli acidi. La loro densità è di 18,644. Le varietà impure sono granulose, meno splendide e di una densità di 15,78. Questo è l'osmiuro d'iridio che accompagna sempre la miniera di platino. Esposto all'azione del fuoco, massime dopo averlo ridotto in polvere, diffonde l'odore dell'acido osmico: tuttavia non soggiace perciò che ad una alterazione affatto superficiale. Si pretende che questa lega possa unirsi, mediante la fusione, con altri metalli. Berzelio ne fece l'esperimento col bismuto, col piombo e con l'argento, ed ottenne un regolo fuso, nel quale i grani di osmiuro d'iridio trovavansi avviluppati come l'argento ed il rame, alla temperatura ordinaria, s'intromettono nel mercurio quando si amalgamano alla loro superficie. Disciogliendo il metallo, i grani d'osmiuro d'iridio rimangono senza soggiacere al menomo cangiamento. Questa maniera di avviluppare l'osmiuro d'iridio con la fusione in un altro metallo, sarebbe forse un eccellente mezzo per decomporre più facilmente questa lega nativa. La lega naturale che trovasi di cristalli formati di osmio ed iridio uniti al platino venne ultimamente suggerita ed adoperata per farne perni delle bussole e dei cronometri, la sua durezza essendosi conosciuta tale da fornire i rubini in un

tempo solamente doppio di quello che con la polvere di diamante si impiega, e da mantenersi inalterata per assai lungo tempo. Con l'oro, l'iridio forma una lega duttile di un giallo pallido. Quando contiene del platino, come spesso accade nel prepararlo, acquista la proprietà di poter essere saldato e di potersi stendere alquanto sotto al martello. Otto parti di piombo ed una di iridio si combinarono insieme riscaldati al cannello ferruminatorio tosto che il calore fu portato al rovente bianco. Il piombo risultò più duro e senza confronto più bianco, ma la sua duttilità non rimase distutta. Anche quattro parti di rame ed una di iridio si unirono tostochè il rame cominciò ad essere al rovente bianco, e ne risultò una lega duttile, ma molto più dura del rame puro di colore rosso pallido e che limata appariva bianca. Al calor rosso rovente si ottenne pure una lega di 4 parti di stagno ed una di iridio di colore bianco sporco che cristallizzò facilmente, duttile, ma più dura dello stagno. Due parti di argento ed una di iridio riscaldate al cannello non si unirono compiutamente, forse perchè la quantità dell'iridio era troppo grande e continuando il riscaldamento si osservò il notabile fenomeno che tutto l'argento volatilizzavasi rimanendo solo l'iridio.

Con l'ossigeno l'iridio forma quattro combinazioni diverse che ottengono decomponendo con alcali i cloruri corrispondenti.

Protossido d'iridio. Lo si prepara facendo digerire in una soluzione alquanto concentrata di idrato di potassa, il protocloruro d'iridio, che formasi quando riscalda l'iridio nel cloro. L'ossido si presenta sotto forma di polvere nera, pesante, e l'alcali diviene colorito porporino, e talvolta d'un bellissimo azzurro chiaro, a cagione di un poco di protossido d'iridio disciolti. Il protossido d'iridio lavato ritiene della

potassa, e si può con un acido spogliarlo, poichè l'ossido in questo stato è insolubile negli acidi. Ma se si precipita una soluzione di protocloruro d'iridio e di cloruro di potassio o sodio col carbonato di potassa o di soda, si ottiene un precipitato grigio verdastro voluminoso, che è l'idrato di protossido d'iridio; bisogna versarvi meno che sia possibile alcali in eccesso, poichè l'idrato vi si discioglie, e secco lui forma una soluzione gialla verdastro. È anche solubile negli acidi; le soluzioni hanno una tinta grigia verdastro, e costituiscono una classe particolare di sali. Quest' idrato perde al fuoco la sua acqua, ma nemmeno al calore rovente abbandona il suo ossigeno. Dopo essere stato calcinato il protossido d'iridio è insolubile negli acidi. È formato di 92,5 parti d'iridio e 7,5 di ossigeno.

Sesquiossido d'iridio. Quest'ossido è quello che formasi allorchè l'iridio viene ossidato con la calcinazione, solo od unito all'idrato od al nitrato di potassa. Il miglior modo di ottenerlo consiste nel mescolare il cloruro doppio d'iridio e potassio col doppio del proprio peso di carbonato di potassa, introdurre il miscuglio in un crogiuolo d'argento o di porcellana, ed esporlo ad un leggero calore rovente. Formasi un cloruro di potassio, e l'acido carbonico è reso libero, sotto forma di gas, nel tempo stesso che un quarto dell'ossigeno della potassa ne è separato; gli altri tre quarti restano in combinazione con l'iridio. Disciogliendo i sali nell'acqua, il sesquiossido d'iridio rimane sotto forma di una polvere finissima, di color nero che tragge all'azzurro, e, come si è detto, passa facilmente attraverso il feltro, quando si lava. In questo stato, l'ossido contiene un poco di potassa, di cui l'acqua sola non potrebbe spogliarlo, ma che si può toglierli con un acido qualunque. Ben lavato e disseccato è nero. Può assoggettarsi al calore

rovente ciliegio senza nulla perdere del suo ossigeno; ma, ad una temperatura superiore a quella cui si fonde l'argento, abbandona tutto l'ossigeno e lascia dell'iridio metallico. Il gas idrogeno lo ripristina senza uopo di calore esterno; lo che sembra dipendere dalla proprietà che possiede quest'ossido ugualmente che il metallo di operare la combinazione dell'idrogeno con l'ossigeno, per la quale reazione riscalda quantò basta per venire ripristinato, dall'idrogeno. I corpi combustibili lo ripristinano con violenta detonazione. È interamente insolubile negli acidi, ed inattaccabile dallo stesso bisolfato di potassa fuso e rovente. L'iridio metallico, che non è stato fortemente calcinato, si ossida a spese dell'acido solforico del bisolfato, senza disciogliersi.

Quando si precipita con la soda o con la potassa, il sesquicloruro d'iridio, oppure uno dei sali doppi che esso forma col potassio o col sodio si ottiene l'idrato di sesquiossido d'iridio che è un precipitato bruno, voluminoso, che contiene dell'alcali in combinazione, di cui non può spogliare col lavacro. Se adoperasi l'ammoniaca nella precipitazione, ritiene di quest'alcali, e possiede la proprietà di fare esplosione quando lo si riscalda; ma l'esplosione si opera quasi sempre senza rumore; e la massa trovasi soltanto lanciata con violenza da tutti i lati, od anche cacciata fuori dalla storta; quello che può raccogliersi è iridio ripristinato. L'idrato di sesquiossido d'iridio che contiene dell'alcali, si discioglie negli acidi e forma sali particolari, la cui soluzione è talvolta di un bruno così carico, che molto somiglia ad un miscuglio di acqua e di sangue venoso.

Il sesquiossido d'iridio combinasi con le basi salificabili, ma la combinazione saturata non può venire prodotta che per via secca. Se scaldasi un miscuglio d'iridio e di carbonato di potassa; a contatto dell'aria

fino al rovente bianco, il metallo si ossida, scaccia l'acido carbonico, ed il sale diviene giallo o giallo brunastro. L'ossido formato può venire calcinato leggermente con alquanto carbonato di potassa senza che i due corpi si combinino. Il miglior metodo per ottenere questa combinazione consiste nel fondere il metallo con nitrato di potassa al calore rovente bianco. Il composto disciogliesi in piccola quantità di acqua tutto al più tiepida; ma la soluzione che è di un giallo bruno lascia deporre molto ossido quando la si diluisce di acqua, e si abbandona a se stessa, oppure allorché la si scalda fino all'ebollizione. La dissoluzione alcalina non dee venire feltata; perciocchè la carta acquista dappoi una tinta verdastria, e riduce il sesquiossido d'iridio disciolto allo stato di protossido che ben presto ostruisce compiutamente i pori del feltro.

Il sesquiossido d'iridio è formato di 89,16 parti d'iridio e 10,84 di ossigeno, ed il metallo vi è combinato con una volta e mezza tanto ossigeno quanto nel protossido d'iridio.

3.° *Biossido d'iridio.* Non si pervenne ancora ad ottenere quest'ossido allo stato isolato. Sembra disciorsi nei carbonati alcalini, come negli alcali caustici. Se lasci bollire una dissoluzione di cloruro doppio d'iridio e potassio col carbonato di potassa, si precipita con effervescenza un ossido nero, il quale non è che sesquiossido d'iridio. Sebbene non si abbia ancora potuto isolare il perossido d'iridio, forma però alcuni ossisali particolari, di color giallo intenso, che si disciolgono nell'acqua comunicandole una tinta gialla o giallo-brunastria, ma che peraltro non vengono precipitati dagli alcali. Compongono di 86,05 di iridio e 13,95 di ossigeno. Il metallo è combinato con due volte altrettanto ossigeno che nel protossido d'iridio.

Tritossido d'iridio. Quando calcinasi

l'osmiuro d'iridio il più puro con nitro, ed in luogo di trattare la massa in principio con l'acido nitrico, siccome venne più sopra prescritto, la si sottomette subito all'azione riunita dell'acido idroclorico e dell'acido nitrico, si ottiene, dopo avere scacciato l'acido osmico e l'acido nitrico in eccesso, una massa salina, che, separata dal residuo non disciolto, evaporata a secchezza, e trattata con un poco d'acqua, fornisce in principio del cloruro di potassio e produce una soluzione quasi senza colore. La seconda porzione di acqua si colorisce in rosa, ed impiegando piccole quantità d'acqua, le une dopo le altre, si può in principio procurarsi delle soluzioni rosce, fino a che ultimamente l'acqua che si versa sopra la massa prenda un color rosso giallastro. In questa operazione si formano due sali doppi d'iridio e di potassa, ambedue insolubili in una soluzione saturata di cloruro di potassio. Ma quello di questi sali, le cui dissoluzioni sono rosce, disciogliesi in un liquore meno carico di cloruro di potassio, mentre l'altro è, per così dire, insolubile nel liquore che contiene lo stesso cloruro. Quest'ultimo sale, che costituisce la maggior parte della massa, è il cloruro doppio d'iridio e di potassio. L'altro, in quantità molto minore, è un bicloruro d'iridio e di potassio. Mescolando la soluzione aquea di questo sale con carbonato di potassa o di soda, s'intorbidia leggermente; ma, mettendola a digerire ad un dolce calore, si precipita un idrato gelatinoso, che, gettato sopra un feltro, è di un giallo brunastro o verdastro, e somiglia talmente all'idrato di rodio, ottenuto dai sali rodici nelle circostanze medesime, che non si saprebbe distinguerlo al semplice aspetto. Il liquore alcalino, che passa, ne tiene un poco in dissoluzione, ed ha per questo una tinta giallastria. L'idrato lavato ritiene dell'alcali, di cui non si può privarlo la-

vandolo, ed è in proporzione esattamente bastante per formare un sale doppio quando si discioglie l'ossido nell'acido idroclorico. Allorchè si riscalda l'idrato secco in un apparato distillatorio, si decompone con crepitazione quasi istantanea, e si trova slanciato fuori del vaso, l'acqua ed una parte dell'ossigeno svolgendosi tutto ad un tratto. Trattando l'idrato ancor umido coll'acido idroclorico, si ottiene una soluzione gialla, che solamente quando il sale comincia a seccarsi, acquista il color rosso che le è proprio. Non venne ancora esaminata la maniera con cui il tritossido d'iridio si comporta cogli ossacidi. È formato di 80,435 parti di iridio e 19,565 di ossigeno, ed il metallo vi è combinato con tre volte altrettanto ossigeno che nel protossido d'iridio.

Ossido azzurro d'iridio. I chimici che esaminarono i primi l'iridio, annunziarono che dava un ossido azzurro, il quale costituiva un grado particolare di ossidazione. Ma sembra non essere che una combinazione fra il protossido ed il sesquiossido, perciocchè lo si ottiene per effetto di una disossidazione parziale delle soluzioni che contengono il sesquiossido d'iridio, e l'idrato di potassa, con cui si fa bollire il percloruro d'iridio si colorisce talvolta d'un bell'azzurro, tal altra di un bel porpora. Queste tinte sembrano derivare dalla combinazione dei due ossidi anzidetti, in due proporzioni differenti. Si ottengono gli stessi colori combinando insieme i percloruri e sesquicloruri d'iridio; ma non è facile indicare le circostanze che determinano la formazione di questi composti, imperciocchè non si possono produrre, a volontà. Si può procurarsi la combinazione azzurra, versando dell'ammoniaca nella soluzione di un percloruro di iridio doppio, e facendo digerire il miscuglio a dolce calore, fino a che la maggior parte dell'ammoniaca sia volatilizzata.

L'ossido azzurro si trova allora precipitato quasi interamente e si può raccogliere sopra un feltro. Evaporando la soluzione, invece di feltrarla, sparisce il colore azzurro, ed ottiensi un sottosale doppio di percloruro d'iridio e di ammoniaca. L'ossido azzurro si discioglie negli acidi, particolarmente in quello idroclorico; le soluzioni sono di una bella tinta azzurra intensa. Contiene sempre dell'alcali; quello che venne precipitato dall'ammoniaca, decrepita fortemente, quando riscalda, e si ripristina ad un tratto. Il sesquicloruro d'iridio e di potassio produce talvolta, disseccandosi, del percloruro d'iridio e di potassio insieme ad un sale azzurro carico o verdastro, che si può separare con l'acqua dal percloruro doppio d'iridio, perciocchè quest'ultimo è meno solubile. L'ossido azzurro può venire precipitato da questa soluzione mediante la potassa caustica. Le proporzioni fra il protossido ed il sesquiossido d'iridio che producono la combinazione purpurea e quella azzurra, non sono minimamente conosciute; ma è probabile che sieno le stesse che nelle combinazioni azzurre del molibdeno e del tungsteno. I chimici anteriori, nelle loro indicazioni intorno l'iridio, ricordarono certe combinazioni senza colore, che si formano, a loro dire, quando si mesce una soluzione colorita d'iridio con protosolfato di ferro, acido solforoso od ammoniaca. Queste asserzioni pare dipendano dal potere le soluzioni dei cloruri essere poco cariche, ma nullameno sensibilissimamente colorite. I reagenti suaccennati le ripristinano allo stato di protosali d'iridio, che sono verdastri, ma hanno una tinta giallastra quando sono diluiti, e non coloriscono affatto una maggior quantità di liquido; Berzelio almeno dichiara non avere potuto riuscire ad ottenere, per altro mezzo, combinazioni di iridio non colorite.

Interessanti sono le combinazioni del-

l'iridio col cloro e con lo zolfo. Riserbandosi di parlare a suo luogo delle seconde (V. *SOLFURIO d'iridio*) tratteremo qui delle prime ommessi alla parola *CLORURO*.

Quando si mette dell'iridio molto diviso in contatto al calor rosso incipiente col cloro secco, lo assorbe, si gonfia, produce, un cloruro in polvere di color verde uliva carico, assai leggero. Questo cloruro riscaldato fortemente, si decompone; si sviluppa del cloro e del sesquicloruro e si ha per residuo l'iridio.

Il cloruro d'iridio è insolubile nell'acqua. L'acido idroclorico bollente ne scioglie una piccolissima quantità e diviene verdastro. L'acqua regia non lo altera e ne discioglie pochissimo. Un eccesso di potassa decompone questo cloruro, forma del cloruro di potassio e dell'ossido d'iridio. Se versasi su quest'ossido ben lavato dell'acido idroclorico in eccesso per riprodurre il cloruro d'iridio, se ne discioglie una parte nell'eccesso di acido, ciò che prova che l'insolubilità del precedente dipende dalla maniera come si è preparato. La soluzione acida è colorata: la sua tinta partecipa egualmente del bruno, del giallo e del verde. Il liquore filtrato ed evaporato diviene giallo ad un certo grado di concentrazione e lascia infine una massa gialla trasparente. Questa sciogliesi in un poca di acqua, ma quando si diluisce la soluzione con molta acqua fredda, si intorbida tutto ad un tratto e lascia deporre il cloruro in polvere verde brunastra.

Il cloruro d'iridio contiene 73,59 di iridio e 26,41 di cloro.

L'iridio calcinato con la potassa e col nitro dà una massa che si soprassatura di acido nitrico. Si depone un ossido, che, ben lavato e disciolto nell'acido idroclorico, forma del cloruro e sesquicloruro d'iridio.

Quest'ultimo si discioglie e colorisce il liquido in nero bruno. Evaporasi a secco, si tratta con l'alcole che discioglie il

sesquicloruro, e rimane un residuo formato di un poco di cloruro doppio d'iridio e di potassio:

Il sesquicloruro d'iridio non è cristallizzabile, forma una massa nerastra e deliquescente. Colorisce l'acqua in bruno carico tendente al giallo. Questo cloruro è sempre idrato; quando si distilla, si sviluppa dell'acido idroclorico e si produce un ossicloruro che distruggesi anch'esso ad un calore più forte.

Il sesquicloruro è formato di 65 d'iridio e 35 di cloro.

Questo cloruro forma sali doppi con quelli alcalini. Le loro soluzioni hanno un colore bruno giallastro carico. Questi sali doppi sono notabili per ciò che i cloruri alcalini in eccesso ed in soluzione bollente fanno loro subire una decomposizione compinta. Il sesquicloruro d'iridio si divide in cloruro ed in bichloruro. Si formano due cloruri doppi; quello che contiene il bichloruro si depone e quello, che contiene il cloruro rimane disciolto.

L'iridio calcinato con la potassa e col nitro si ossida e l'ossido bene lavato è solubile nell'acqua regia che lo trasforma in bichloruro. Siccome la soluzione contiene sempre un poco di cloruro di potassio e di iridio, così per isbarazzarcela bisogna far evaporare questo sale doppio. La soluzione allora dà una massa amorfa, nera, dura, e screpolata, che è il bichloruro idrato ad un dipresso puro. Può sostenere un calore assai forte senza decomporci; ma ad una temperatura conveniente abbandona dell'acqua, dell'acido idroclorico e si produce dell'ossido d'iridio. Una gran parte del cloruro rimane inalterato, e quando s'innalza di più la temperatura si ottiene del cloro un cloruro di grado inferiore e dell'iridio. Si discioglie facilmente nell'acqua e la colorisce fortemente; la tinta della soluzione veduta in massa è di un bel rosso carico; e gialla veduta in istrati sottili. An-

che l'alcole lo discioglie, ma in poco tempo allora trasformasi in sesquicloruro, abbandonando dell'iridio e producendo dell'acido idroclorico.

Il bicloruro d'iridio contiene 58,22 di iridio e 41,78 di cloro.

Produce bicloruri doppi a caratteri distinti. Quando si riscalda un miscuglio di cloruro di potassio e d'iridio metallico in una corrente di cloro, si forma del bicloruro d'iridio e di potassio. La massa sciolta nell'acqua inacidita alquanto con acqua regia, separata con la decantazione dall'iridio non intaccato, debb'essere evaporata a siccità. L'acqua toglie allora tutto l'eccesso di cloruro di potassio, poichè il cloruro doppio è insolubile in un liquore carico di questo sale. Così depurato questo cloruro doppio viene trattato di nuovo con acqua acidulata con acqua regia: la soluzione si evapora convenientemente e col riposo il composto cristallizza in ottaedri regolari, anidri. Questo sale è nero in massa, ma la sua polvere è rossa. È insolubile nell'alcole che lo precipita dalle sue soluzioni in una polvere bruna o rosso carica. Il colore della sua soluzione è di un bel rosso in massa, e giallo in istrati sottili. Questo sale non è sensibile; a calore rosso debole, non si decompone; ad un calore più forte si trasforma in sesquicloruro; al calore rosso intenso si trasforma in cloro ed in iridio che rimane col cloruro di potassio.

Il bicloruro d'iridio e di sodio si prepara nello stesso modo e possiede le stesse proprietà, ma contiene dell'acqua di cristallizzazione e si presenta sotto forma di lamine od in prismi quadrangolari terminati da due piani.

Quando si mesce una soluzione di bicloruro d'iridio con una di sale ammoniacale si ottiene un sale doppio analgo, poco solubile nell'acqua insolubile nell'alcole. Il calore lo decompone interamente e rimane dell'iridio ridotto.

Questo composto notevole contiene 76 di bicloruro di iridio e 24 d'idroclorato di ammoniaca. Contiene adunque 44,2 per o/o di metallo. Produce al fuoco azoto, acido idroclorico ed idroclorato di ammoniaca.

Questo sale è colorato fortemente. Il suo colore è rosso così carico che quando è puro, è nero come il carbone. La minima quantità basta per colorare fortemente in rosso l'idroclorato di platino ammoniacale; 20 parti di acqua fredda ne sciolgono una di sale d'iridio e si colorano in rosso rancinto assai intenso. Vauquelin trovò che la proprietà colorante di questo sale è così grande, che una sola parte basta a colorarne sensibilmente 40,000 di acqua. L'ammoniaca scolorisce in alcuni minuti la soluzione di questo sale, senza produrvi alcun precipitato. Il protosolfato di ferro la scolorisce all'istante. L'acido idrosolforico, lo zinco, il ferro e lo stagno producono lo stesso effetto. Il cloro ripristina il colore.

Il sale ammoniacale d'iridio, disciolto nell'acqua, può decomorsi dal cloro che distrugge l'idroclorato di ammoniaca e lascia il cloruro d'iridio. Bisogna stare in guardia contro la produzione del cloruro di azoto.

Le varie e diverse tinte dell'iridio e de' suoi composti fanno sperare che possa riuscire di qualche vantaggio alle arti, e si è già cominciato dall'adoperarlo con molta utilità nella pittura delle PORCELLANE e delle STOVIGLIE (V. queste parole e quella MAIOLICA).

(BREBELIN — DUMAS.)

IRINGO (*Eryngium* Linn.) Genere di piante una specie delle quali, detta anche *caleatrepola* (*Eryngium campestre*), cresce in gran copia nell'Europa, nei luoghi aridi, lungo i campi e le strade, e qui la notiamo solo perchè un tempo mangiavasepe la radice in Francia ed in Alem-

gha e riguardarsi come un alimento capace di eccitare l'appetito nel caso di atonia dello stomaco e del tubo intestinale, di natura stimolante analoga a quella dei ranoacci (*raphanus sativus*), ed usavasi come aperiente e talvolta anche quale diuretico. Oggi più non prendesi come alimento, e viene meno adoperata anche in medicina. La radice dell'irigo marino (*Eryngium maritimum*, Linn.), il quale cresce in Italia e nel restante d'Europa lungo i liti arenosi dell'Oceano e del Mediterraneo, usasi come cardiaco in decotto e nell'Inghilterra suolsi condirlo con lo zucchero.

(DECANDOLLE.)

IRINO. Estratto dall'iride o ghiaggiuolo.

(ALBERTI.)

IRRADIAMENTO, IRRADIAZIONE. del calorico. V. CALORE, Calorico RAGGIANTE e LUCE.

IRRAZIONALI Chiamansi nell'algebra quelle quantità che non si possono esprimere con due numeri.

(ALBERTI.)

IRREDUTTIBILI. Dicono gli algebristi quelle frazioni che non possono ridursi ad altra forma più semplice.

(ALBERTI.)

IRRIGAMENTO, IRRIGAZIONE. Qual differenza passi fra l'irrigazione e lo **INNAFFIAMENTO** a quest'ultima parola venne a sufficienza mostrato, essendosi ivi detto come lo scopo e gli effetti di queste due operazioni sieno veramente i medesimi, ma l'una principalmente si applichi agli orti, ai giardini e ad altri simili ristretti spazi di terra, valendosi per conseguenza di mezzi assai limitati; mentre l'altra all'opposto serve al miglioramento di praterie e di campagne, cioè di vastissimi spazi di suolo e talvolta di interi paesi pur anco. È di quest'ultima che qui intendiamo parlare, rimandando per l'altra parte all'articolo **INNAFFIAMENTO**, il quale del resto ci avvertirà

Suppl. Diz. Tecn. T. XV.

spesso di ricordare per alcune notizie ed entrasse le maniere di adattamento comuni.

L'uso delle irrigazioni risale alla origine della società, ed il libro più antico che si conosca, la Bibbia, attribuisce alla irrigazione principalmente la fertilità dell'Egitto. Gli antichi sovrani di quel paese ne valutarono tanto l'importanza da impiegare somme enormi per procurare ai loro sudditi i vantaggi dell'adattamento, costruendo laghi, acquidotti, serbatoi e canali, come si vide all'articolo **IRRIGAZIONE** del Dizionario ed a quello **CANALI** di questo Supplemento. A quelle stesse parole si è pure accennato dei lavori molto importanti fattisi in tale proposito dai Cinesi, questa nazione che, isolata per leggi e costumi dal resto dell'universo, seppe coi soli propri lumi tanto innanzi arrivare nell'agricoltura e nelle altre arti. I Greci seguirono l'esempio degli Egizii, come pure i Romani, i quali riguardarono sempre l'introduzione della pratica delle irrigazioni siccome importantissima cosa, sicchè la storia loro parla ad ogni tratto di canali ed acquidotti fatti eseguire nel loro territorio non che nei conquistati paesi, come, in Spagna e nelle Gallie, sapendosi, a cagione di esempio, che a Sulmona difendevansi con questo mezzo nel verno le piante dal gelo. Gli scrittori di cose agrarie Greci e Romani, e Virgilio principalmente, parlano quasi tutti delle irrigazioni ed in tal guisa che sembra fossero assai bene regolate con chiavi e altri sostegni, del che basterebbe solo a far prova quel verso notissimo di Virgilio: *Claudite jam rivos pueri, sat prata biberunt*. Questi scritti sopravvissero alla rovina degli immensi lavori idraulici dagli antichi eseguiti, ed allorchè dopo que' tempi di barbarie che alla caduta del romano impero tennero dietro, risorsero in Italia le lettere e le arti, l'agricoltura di questo paese non tardò mol-

55

to ad approfittarsi dei vantaggi avuti dalla natura per le abbondanti sorgenti dei fiumi che solcano in ogni parte il suo territorio. In fatti l'Arno ed il Tevere, poco distanti l'uno dall'altro alla loro sorgente, partono da una delle cime più elevate dell'Appennino; il primo bagna Firenze e Pisa, ed il secondo passa ad Orvieto e Roma, e tutti due sboccano nel Mediterraneo. Tra i molti fiumi poi che nascono sulle Alpi, più notabili per l'estensione del loro corso, pel volume delle loro acque e pei servigi che rendono alla navigazione, ricorderemo l'Adige ed il Po. Quest'ultimo ha origine a Monte Vesulo o Viso, sui confini della Francia, si stacca maestosamente dalle montagne che lo circondano, passa a Torino, Casale, Piacenza, Cremona, e gettasi con molte foci nell'Adriatico. L'Adige nasce a piè delle montagne di Nauders, che sono unite al gran Brenner, celebre per la sua altezza e per le sue ghiacciaie, irriga il Tirolo, passa per Trento e Verona, e come il precedente scaricasi nel mare Adriatico. Parimenti sotto le ghiacciaie delle Alpi si trovano le sorgenti dell'Adda e del Ticino, i due principali influenti del Po, ed infine quella del Martello che riceve la Noce quasi dalla sua origine, e quella dell'Eisach, alle quali l'Adige dee una porzione assai considerabile delle sue acque. Numerosi fiumi, oltre ai citati e molti torrenti rendono maggiormente fertile questa deliziosa regione, fra i quali è duopo ricordare il Quieto, l'Isonzo, il Tagliamento, il Livento, il Bacchiglione, il Tronto, il Chienti, il Musone, il Metauro, l'Ossento, il Pescara, che tutti scaricansi nell'Adriatico, ed Bradano, il Basiento, il Crates, il Volturno, il Garigliano, il Tevere, l'Arno, il Serchio, il Varo, e molti altri che recansi nel Mediterraneo.

Le ghiacciaie, sì comuni nelle Alpi, formano pure immensi ed utilissimi serbatoi pei

fiumi e pei laghi. Disciolti dall'azione del sole, dal calore dei venti e dalle esalazioni della terra, que' ghiacci si liquefanno insieme alle nevi nella stagione più animata, perdendo una parte del loro volume per riacquistarla ben presto con una nuova addensazione di nubi.

I laghi sono ancor essi come tanti serbatoi rispetto ai fiumi, impedendo che rimangano esausti o si trasformino in torrenti, specialmente in vicinanza delle loro sorgenti, come segue dell'Adige e della Brenta. Trattengono il corso delle acque, le riscaldano e le rendono migliori per lo innaffiamento delle terre; hanno di più una navigazione loro propria, la quale in molti si è anche procurato di estendere fuori de' loro confini sul dorso dei fiumi che ne derivano e su quelli dei canali praticati dall'arte. L'Appennino ha laghi notevoli in Toscana, negli Stati della Chiesa, nel regno di Napoli. Quanto ai laghi delle Alpi, più numerosi che altrove, si trovano per la più parte rinchiusi tra il Monte Baldo ed il Sempione, l'alto Mincio, e la Sesia, al di sopra delle pianure d'Italia più ricche di riso, di lini e di praterie. Fra questi laghi di grandezze diverse, quelli di Como di Garda e del Lago Maggiore, che sono i più considerabili delle Alpi meridionali, attraggono a sé i viaggiatori meno assai per la loro forma ed estensione, che pei borghi e palazzi che adornano le loro sponde, pei giardini e gli orti che coprono le loro piagge e per le svariate bellezze delle loro montagne.

In qualunque modo siensi formate le pianure d'Italia, nella loro origine, è certo che una porzione considerabile del terreno, che le ricopre è un dono delle acque le quali per loro natura hanno una tendenza irresistibile a distruggere le montagne ed a trasportarne le rovine in fondo alle valli. A misura che le montagne sono ri-

masse spogliate in parte delle loro boscaglie dall'azione stessa delle acque, dalla mano dell'uomo o dai guasti del bestiame, le acque si sono trovate sempre meno divise, assorbite e moderate nel loro corso dalle foglie, dai tronchi e dalle radici delle piante. Da ciò sono derivate, ogni giorno più terribili, le inondazioni dei fiumi, la formazione continua di nuovi torrenti, e tutti quei danni dei quali non si può farsi una giusta idea, se non che seguendo il corso di questi fiumi ed osservando soprattutto le montagne, le quali in alcune provincie dell'antico stato di Venezia fino da tempo immemorabile, ed anche in questi ultimi tempi si sono sprofondate nel loro letto. Ma le montagne essendo composte di materie diverse, parte favorevoli, parte dannose alla vegetazione, le loro rovine ricoprendo le pianure hanno prodotto necessariamente una varietà di terreni quali si osservano massimamente nella grande pianura del Piemonte e della Lombardia. Dall'altra parte, le acque distribuiscono in maniera affatto disuguale le sostanze che trascinano sui terreni con una forza e con moti del tutto diversi. In generale si trovano i depositi più ricchi al piè delle montagne, ed a grande distanza, mentre nei paesi intermedi la buona terra è quasi sempre mescolata con ghiaia, sabbia arenosa, pietre e ciotoli.

Lo studio adunque delle acque, della loro natura, delle loro proprietà e delle materie che trasportano, diventava indispensabile nelle pianure, quanto lo è nelle valli e sulle colline quello del clima, dell'esposizione e dei ciglioni. Ognuno si è trovato costretto ad occuparsi delle acque per richiamarle, rispignerle o volgerle, secondo che potevano essere utili o svantaggiose, con quell'interesse che presenta ad un popolo, la cui ricchezza è fondata sull'agricoltura, la necessità di difendere o di migliorare le sue campagne. Non v'ha bi-

sogno adunque di richiamare alla memoria che la scienza fisica ed economica delle acque è nata, si è accresciuta e perfezionata in Italia, dove tutto ciò che si riferisce alla loro teoria è stato sì dottamente trattato da Castelli, Domenico, Guglielmini, Grandi, Viviani, Montanari, Zondrini, Eustachio Manfredi, e da una folla di altri uomini celebri venuti dopo di essi, la cui mercè l'Italia nostra servi di modello a tutte le altre nazioni, come è forza confessino anche gli stranieri medesimi.

Senza entrare a parlare dei mezzi particolari impiegati nelle diverse contrade di Italia per riparare ai danni delle acque, trattenerle nei loro alvei rialzati incessantemente dalle materie che vi si depongono, ovvero spargerle, ci contenteremo di osservare solamente che le opere idrauliche costruite per migliorare le terre o proteggerle contro le acque, costarono somme prodigiose a diverse provincie d'Italia. In qualche parte si sono raddrizzati o corretti gli alvei de' fiumi, e qualche volta si sono riuniti i loro diversi rami in un solo canale, dando a questo una profondità conveniente; si costruirono argini in tutta l'estensione del loro corso, ed anche raddoppiati in quei luoghi che più importava difendere.

Aprironsi canali ad alcuni fiumi a fine di ricevere una parte delle loro acque e diminuirne il volume. Quelle paludi stesse che non era riuscito ai Romani di rendere atte alla coltura, sono state asciugate e coperte di biade, e sbarazzandosi dalle acque tratti immensi di paese, si diedero al Polesine e ad una parte dei territorii di Padova, Verona, Mantova, Bologna e di Ferrara, Piacenza, Parma, Cremona ed a varie parti del Trevigiano, del Vicentino e della Romagna, terre nuove, e concimate per lo spazio di interi secoli dal soggiorno di acque stagnanti e corrotte.

Questi importanti lavori andavano uniti

naturalmente con quelli che hanno procurato all'Italia settentrionale ed alla Toscana, ma principalmente alla bassa Lombardia ed ai paesi coi quali ella comunica, per mezzo delle lagune e dei canali costruiti al nord dello stato veneto, una navigazione così felicemente combinata, che sarebbe difficile trovarne altra nelle diverse contrade di Europa, la quale nel medesimo spazio si estenda a tante ricche provincie ed a città popolate ugualmente. Fra i numerosi canali che fanno parte di questa navigazione, ve ne sono alcuni, come quelli del Ticino e dell'Adda, riuniti a Milano, o come quello, che da Abbiategrasso va a Berguardo, che servono pure all'irrigamento dei terreni. Per lo stesso ultimo oggetto si sono accresciute le acque del Naviglio grande e di quello della Martesana, non essendovi generalmente che i canali, in cui si sono potuti introdurre ovvero radunare grandissimi volumi d'acqua che sieno destinati al doppio servizio d'irrigare i terreni e di trasportare i loro prodotti. Il commercio alcune volte profitta dei canali, che, come quello della Fusa nel Bresciano, conducono l'acqua dei fiumi al colono, finchè si permette che corra riunita prima di farne uso sui campi, nella stessa guisa che l'agricoltura si serve, specialmente nei paesi in cui i mezzi d'irrigamento non sono proporzionati al bisogno, di quell'acqua che dopo avere servito alle fabbriche ed ai mulini, andrebbe perduta inutilmente nei canali. Ma questi non sono che soccorsi momentanei, i quali si prestano scambievolmente l'agricoltura, l'industria ed il commercio, e se ne fa parola soltanto per dare un'idea del pregio, in cui si tiene l'acqua nella maggior parte delle provincie italiane e del modo come si adopera.

I canali per irrigazione sono rari in Toscana, dove mancando l'acqua pel formen-

campagne si nutrice di quella specie di bionda detta *saggina*. Al contrario poi sono frequentissimi nell'Alta Italia e specialmente nei piani sotto le Alpi, giacchè la fusione prolungata e tarda delle nevi e dei ghiacci vi rende copiosa l'acqua in estate. Forzato il colono dalla natura delle sue raccolte, e spesso ancora da quella del terreno, a ricercarla con la maggior diligenza, non ha nulla risparmiato per condurla sulle sue terre. I fiumi e qualche volta i torrenti gliel'hanno somministrata, e le sorgenti tanto comuni in tutta questa contrada, le quali sono prodotte principalmente dall'elevazione dei laghi e dal feltramento delle acque contenute nei canali principali, hanno dato origine ad altri canali, che s'incrociano in diverse guise, ed offrono allo straniero che ne osserva le ramificazioni un oggetto di grande istruzione.

L'arte di livellare le terre portata al più alto grado di perfezione nel Piemonte e nel Milanese, donde si è sparsa nelle altre provincie; quella di riscaldare le acque fresche e crude con farle scorrere lungo i canali prima di usarne sui campi; quella di supplire con mezzi artificiali a questa maniera di migliorare le acque, quando si prendono da sorgenti vicine ai campi pei quali si destinano; quella specialmente di bene distinguere le terre ed i raccolti che conviene irrigare; le circostanze, in cui l'acqua giova quelle in cui torna nociva; la quantità d'acqua necessaria ad ogni specie di vegetali tra quelli che s'irrigano, e la qualità delle acque che si spandono nell'inverno sulle praterie dette *marcite*, o che si ottengono per quanto si può dalle sorgenti, perchè allora sono meno soggette a gelare: tali sono gli oggetti, oltre i regolamenti sulle acque, i quali non si possono in Italia considerare mai con tanta attenzione che basti.

Di fatto i prati a marcita nel Milanese permettono fino a sette raccolte di fieno

nell'annata, e siccome sono, dopo un'abbondante concimatura, mantenuti durante la fredda stagione, coperti di un velo d'acqua in costante movimento, così il gelo non può penetrare facilmente alla loro superficie; quindi le erbe vegetano anche nell'inverno e se ne fa il primo taglio in febbraio.

Nel Lodigiano le migliori erbe da prateria sono indigene e si propagano per semi recati dai concimi animali od altrimenti, anche senza apposita seminazione: alle erbe di questi prati siamo debitori dei formaggi celebratissimi, che erroneamente passano sotto il nome di *parmigiani*. Convien notare che i prati di questa provincia per effetto dell'avvicendamento agrario quivi dominante, si dissodano ogni terzo anno in autunno per seminarvi il frumentone ed il lino nella veggente primavera, il frumento nel successivo autunno e per loro ridonar poi la cotica erbosa, nel quale stato si mantengono di nuovo per tre anni continui. Questa provincia, sebbene di poca estensione, mantiene diecimila buoi, ventiseimila vacche, ottocento tori e settemila vitelli. Lo strato di terra vegetabile di soli 20 a 22 centimetri di grossezza, non permette in questi terreni le profonde arature, poichè porterebbe alla superficie una sterile ghiaia, e tuttavia queste terre sono reputate le migliori del Regno Lombardo-Veneto.

Le provincie di Bergamo, Brescia e Cremona hanno prati stabili che rendono, a seconda di loro natura, da tre a quattro tagli di fieno. In alcuni punti di questo territorio le acque d'irrigazione sono abbastanza letaminose per escludere dai prati la necessità dei concimi, lo che forma una grande economia per i coltivatori i quali gli impiegano perciò più abbondantemente pel lino, pel formentone e per i prati artificiali.

Grandissima estensione e moltissimi bonificamenti ricevute in Italia quest'arte

nella valle di Chiana, e lungo l'Arno, nella Romagna, e nelle altre provincie tra il Po e l'Appennino, dove i fiumi nascono in montagne simili per loro natura a quelle della Toscana, e nelle valli al di là dell'Adige che attraversano l'Agno, il Chiampo e l'Alpon.

Il Ferrarese ed il Polesine, sono il prodotto delle deposizioni naturali, che il mare ritirandosi ha lasciato allo scoperto, o che i canali prosciugatisi hanno sbarazzato dalle acque, sotto le quali erano rimaste sepolte le terre. Ma le deposizioni che hanno colmate e migliorate le terre della valle di Chiana e degli altri paesi sono state formate con mezzi artificiali, obbligando i fiumi ed i torrenti a depositare ad ogni cresciuta d'acque sulle terre comprese dentro gli argini, nuovi strati di quel limo che trasportano dalle montagne. Il Torricelli, fatte alcune osservazioni sull'andamento delle acque e sui loro effetti, stabilì sulle acque torbide le teorie che hanno dato all'Italia una grande quantità di terre coltivabili, egualmente preziose per la loro estensione, che per la loro fertilità.

Alla Mezzola, e nelle risale vicine alle spiagge, le acque s'introducono per abbeverare il riso spesso cariche di belletta, ve la depositano pel solo effetto del vento di mare, il quale forma una diga naturale lungo le terre e vi trattiene le acque dolci. Nella valle d'Elba non è che a forza d'industria, che il Toscano supplisce ai torrenti, raccogliendo per via di argini situati successivamente, ed a' gradi nei fondi delle valli la terra e la belletta che le piogge precipitano dalle montagne. In altri cantoni si servono indifferentemente delle acque torbide e delle chiare, quando corrono su terre elevate e profonde per incanalarle e condurle in parte su quelle, le quali essendo situate immediatamente al disotto, hanno bisogno di essere rialzate o secondate, e nelle valli del Chiampo, dell'Agno,

e dell' Alpon si dà l' ingresso a questi fiumi in tempi diversi sui medesimi terreni, ora per innaffiarli ed ora per concimarli; come accade in Romagna, dove alternativamente, per via delle acque torbide e chiare, si giugne a raccogliere grande grande quantità di riso, mentre nello stesso tempo insensibilmente si colmano i terreni in maniera, che non servano più a coltivazioni d' altro genere. Fra i benefici delle acque torbide il più prezioso è il livellamento delle terre.

Generalmente s' attoniscono in Italia, lungo le strade o sull' orlo dei campi i ciottoli, la ghiaia e la sabbia, che vi si trovano dalla più remota antichità o che i fiumi vi spandono nelle loro inondazioni. Spesso ancora apronsi fossi nei campi per sotterrare questi materiali, e quando, per qualche straordinaria inondazione, i danni non possono essere in tal modo riparati, si ricorre ai fiumi, acciò restituiscano ai campi coprendoli di belletta, la fertilità che è stata loro rapita. Del rimanente le opere idrauliche necessarie a tanti oggetti diversi furono costruite per la più parte in tempi lontanissimi, ed hanno servito di modello a tutto ciò che l' Europa possiede di più maraviglioso di questo genere. Se si potesse sapere quali sieno le qualità distintive e le proprietà delle acque delle quali si fa uso per migliorare le terre, per far maturare le biade e renderle più abbondanti, d'onde derivi la diversa loro qualità, e con quali segni diasi a conoscere, sarebbe facile allora calcolare, osservando anche le relazioni dei climi, di qual grado di miglioramento le acque rendano suscettibili le nostre terre paludose, e quelle le quali benchè a portata dell' acqua, non sono però irrigate. La diversità delle acque relativamente alle loro proprietà utili o dannose alle terre, esiste per lo più nel medesimo fiume, per poco che sia esteso il suo corso, e forse non si osserva meglio

in altro luogo che lungo l' Agno, il quale alla sua sorgente scorre sugli schisti mica-cei di quella montagna famosa pei suoi crolli, e che dopo avere percorsa una lunga vallata riceve sopra e sotto Trissino dei torrenti, alcuni dei quali gli portano sostanze calcaree, ed altri vulcanici materiali.

Gli altri paesi non potevano rimanersene inerti all' esempio di sì grandi e ben dirette operazioni, e dopo le guerre d' Italia, regnando in Francia Francesco I., s' introdusse in quel regno l' uso delle irrigazioni, nelle parti meridionali dapprima in quelle montuose dappoi. Nel 1819 Vittore I. vi diede una statistica molto istruttiva delle varie irrigazioni eseguitesi in Francia, e certo, quantunque vi si notino molto importanti lavori, sono ben lungi dall' essere tali e tanti quanti potrebbero e quant' pel maggior giovamento dell' agricoltura francese richiederebbero, come abbiamo veduto anche all' articolo CANALI addietro citato.

La Svizzera, la Germania, l' Olanda e l' Inghilterra non trascurarono nemmeno desse un mezzo tanto efficace di aumentare la fertilità delle terre. Tutti questi diversi paesi ne adottarono l' uso, ed introducendone la pratica nelle loro colonie, ridussero in oggi tutte le parti del mondo a presentare lavori d' irrigazione imperfetti ancora forse e limitati ad un numero troppo ristretto di paesi, ma tali se non altro da procurare vantaggi rilevantissimi per tutto ove trovansi stabiliti.

Bisogna nondimeno convenire che i lavori moderni d' irrigazione non presentano generalmente quel carattere di grandezza e beneficenza generale, che distingue quelli del lago di Meride, e del canale di Alessandria d' Egitto, e quelli eziandio dei canali d' irrigazione e navigazione della Cina, e neppure di quelli fatti alcuni secoli addietro in Italia, perchè i primi sono, per così dire, isolati ed appropriati ai bisogni particolari dell' agricoltura, laddove

questi abbracciavano nei loro effetti, oltre ai bisogni generali dell' agricoltura, quelli della navigazione e dell' approvvigionamento delle città. Checchè ne sia, esempi così numerosi ed un' opinione sì unanime stabiliscono bastantemente i vantaggi delle irrigazioni e l'interesse che hanno i proprietari di adottarne l' uso, ogni qual volta lo possano permettere le circostanze locali.

La irrigazione in vero è fuor di ogni dubbio una delle pratiche più importanti dell' agricoltura, poichè la sua mercè aride sabbie vedonsi in ricche praterie trasformate e terre infecunde producono abbondanti messi di canapa, lino, legumi ed altro. Fra tutti i mezzi in somma che l'uomo possiede per favorire l' agricoltura non avviene alcuno la cui potenza equivalga a quella dell' irrigazione. Molte acque traggono seco parti fecondatrici che possentemente influiscono sulla vegetazione; quindi cogli adacquamenti si ottengono concimature e somministransi al suolo nuovi elementi di vegetazione. Le irrigazioni scemano grandemente i danni che recano le brine gelate di primavera; le acque delle sorgenti con la temperatura più elevata loro propria, riscaldano la terra e la coprono di verzura più prontamente procurando ubertose praterie ad un tempo in cui non vedesi apparire un filo d' erba nei terreni non adacquati. In alcuni luoghi le irrigazioni formano la base del positivo valore dei fondi, raddoppiandone per lo meno il prezzo, e talvolta ancora portandolo al decuplo. Così De Gasparin narra che un proprietario con soli 20,000 franchi di spesa giunse a creare una prateria di 35 ettari, che dà attualmente una rendita di 10,000 franchi, mentre ne rendeva appena 1200 dapprima. Dopo introdotta la irrigazione videsi la fecondità arricchire una immensa pianura coperta di un leggero strato di terra senza consistenza, e tale si fu l' abbonimento che quell' ettaro di terreno che si vendeva 25 franchi soltanto,

ridotto irrigabile si vendè 500. La necessità delle irrigazioni in quel luogo era tale che se venissero abbandonate due terzi degli abitanti sarebbero costretti ad abbandonare il paese che più non potrebbe alla loro sussistenza bastare.

Ad ogni modo e quantunque utili sieno, generalmente parlando, le irrigazioni, non pertanto adottare si debbono ciecamente e dappertutto ad un modo, ma occorre opportunamente modificarle secondo la qualità del terreno, il genere delle coltivazioni e la qualità e quantità delle acque onde puossi disporre, non che secondo il clima e l' andamento delle stagioni.

Non vi è specie alcuna di terra sulla quale la irrigazione non dia buon effetto, nulla di meno non su tutte il risultamento è egualmente vantaggioso. I terreni che ne traggono maggiore profitto sono quelli più permeabili e più ardenti, come i terreni sabbiosi, ghiaiosi, sassosi; non avviene alcuno, fino alle rocce pure, che non possa essere migliorato in tal guisa dal fango che l' acqua depone fra le pietre. Le terre sciolte e massime quelle melmose traggono minore vantaggio dalla irrigazione, e non possono ricevere tanta acqua quanto le precedenti; gli adacquamenti vi si devono far durare meno a lungo, praticarvisi a maggiori intervalli e cessare tostochè il tempo diviene umido o freddo. Uno scolo pronto e compiuto dell' acqua è in tal caso più che mai necessario. Queste avvertenze sono di viemmaggior importanza pei terreni argillosi compatti, massime quando sieno privi di parti calcari.

Del resto giova avvertire che parlando del terreno intendiamo indicare non solamente lo strato superiore, ma altresì il sotto suolo che nelle irrigazioni è forse più importante del suolo stesso. Così una terra argillosa che abbia un sottosuolo permeabile sosterrà senza inconveniente abbondanti e ripetuti adacquamenti, mentre

invece questi recheranno danno al suolo anche il più leggero se abbia un sotto suolo impermeabile. Quanto alle terre torbose se trovansi in posizione asciutta quello che meglio ad esse conviensi sono adacquamenti ripetuti, ma di breve durata. Tuttavia anche nei luoghi umidi la irrigazione torna vantaggiosa, massime quando diasi loro molta acqua, essendo cosa dimostrata dall'esperienza che il rapido passaggio di una quantità sufficiente di acqua su queste terre le migliora notabilmente privandole di una gran parte della loro aridità.

Una cosa molto importante da esaminarsi quando vogliasi stabilire una irrigazione è quella di assicurarsi se la posizione e la forma del terreno permetteranno che l'acqua vi arrivi, si sparga ugualmente su tutta la superficie e ne scoli prontamente. Quando non siasi affatto sicuri di queste indispensabili disposizioni è duopo ricorrere alla livellazione, della quale parleremo in appresso. La forma del terreno più favorevole allo stabilimento di una irrigazione è un leggero pendio. Un suolo affatto piano non può rendersi atto all'adacquamento senza grandi lavori; all'opposto se il pendio è troppo ripido, facilmente può stabilirsi l'adacquamento, ma le piante traggono poco profitto da un'acqua che trascorre con forza; ben lungi dal deporre del fango sulle praterie quest'acqua trae seco invece la terra di quelle, a meno che non sieno perfettamente ricoperte di pietre. Tuttavia può rimediarsi fino ad un certo punto a questo difetto. L'inconveniente del pendio troppo ripido è minore per una terra compatta che per una leggera, poichè la prima teme allora meno la umidità che quando è poco inclinata. In generale i grandi pendii richieggono ripetuti adacquamenti, ma con poca acqua per volta. In alcuni casi si può trarre profitto da una simile posizione per fare che l'acqua lavi e levi via il suolo delle parti su-

periori e lo trasporti nei bassi fondi paludosi. Questo è un metodo economico di livellazione che si adopera altresì per levare uno strato cattivo di terra, come sarebbe, a cagione di esempio, uno strato di torba per iscoprire un sotto suolo di migliore qualità.

Una condizione non meno importante del declivio per l'adacquamento si è l'uguaglianza di superficie, poichè le molte e forti inuguaglianze, gli avvallamenti ed i rialzi sono gli ostacoli più difficili da superarsi per le irrigazioni. Le più piccole disuguaglianze hanno ad essere necessariamente spianate; quanto alle grandi sarebbe spesso volte difficile il toglierle compiutamente, quindi allora procurarsi di regolare la irrigazione per guisa da non avere bisogno di questa operazione, che sempre riesce assai dispendiosa. In generale dee si procurare che tutto il terreno abbia una inclinazione uniforme, o tale almeno che non rimanga nessun rialzo cui l'acqua non possa giugnere, nè alcuna cavità in cui essa si arresti e dimori più a lungo che nol dovrebbe.

Il collocamento di un campo al disotto di un villaggio è dei più vantaggiosi, massime quando l'acqua passa pel villaggio stesso, poichè la terra in allora riceve i principii di tutte quelle quantità di letami e di concimi che la negligenza degli agricoltori lascia di continuo ammucciarli nei cortili delle case e delle stalle. In tal caso non si dee risparmiare fatica e spesa per far sì che tutte le parti dei proprii beni partecipino di questo adacquamento prezioso. Una posizione elevata trae più profitto dalla irrigazione e ne ha maggior bisogno di quello che una bassa, e lo stesso pure dee dirsi di una esposizione a mezzo giorno od a levante ove l'adacquamento riesce più vantaggioso che in un terreno esposto a settentrione od a ponente.

Finalmente vi sono ancora altre consi-

derazioni che possono avere qualche peso in una intrapresa di simile fatta, favorendo od impedendo la irrigazione secondo la posizione del terreno. Sono da annoverarsi fra queste la divisione troppo minuta delle proprietà, la mancanza di siepi ed altre chiusure, e la difficoltà di stabilirne per sottrarsi ai pascoli degli animali vaganti che sono incompatibili con una accurata irrigazione, come pure la difficoltà di dare uno scolo alle acque senza nuocere alle terre inferiori. La legislazione, come vedremo, oltre alcune facilità per sottrarsi in parte a questi inconvenienti.

Quanto all'influenza del genere di piante coltivato sul vantaggio delle irrigazioni, è da notarsi che nessun raccolto ne tragge tanto profitto quanto l'erba, e che per conseguenza le praterie sono quelle cui lo adacquamento torna più utile. Non avvi in esse quell'inconveniente che ha luogo nelle terre arative, nel lavoro delle quali si distruggono tutte le disposizioni fatte per le irrigazioni; inoltre la superficie coperta di piante permette assai meglio che quella arata che l'acqua scoli e si sparga su tutta la superficie ugualmente, nè l'acqua produce mai quell'assodamento eccessivo della terra che in alcuni suoli altrimenti coltivati produce. Finalmente l'esperienza ci insegna che l'acqua favorisce piuttosto lo sviluppo degli steli e delle foglie che quello dei semi, ed è per conseguenza più favorevole alla produzione dei foraggi che a quella dei grani. Inoltre si sa eziandio che gli adacquamenti periodici convengono in maniera affatto particolare alla maggior parte delle graminacee onde lo strato erboso delle praterie si compone. Da ciò ne viene il proverbio tedesco *che con l'acqua si può fare dell'erba*. Abbiamo infatti veduto in addietro, parlando dei vantaggi della irrigazione, come sieno questi maggiori per le praterie che per qualsiasi altro oggetto, e gli effetti che in tal caso si ottengo-

no, verranno riferiti più estesamente agli articoli MARCITA e PRATERIA. Del resto anche per altre coltivazioni torna la irrigazione assai utile e particolarmente pel Riso, pel Lino, per la CANAPA ed altre; ma in questo caso le irrigazioni hanno ad essere più limitate, e dirette con particolari cautele come agli articoli speciali potrà vedersi.

Quanto al clima, la irrigazione è vantaggiosa principalmente in quelli caldi, sulle terre elevate e dove le piogge sono più rare precipuamente a quel tempo in cui sarebbero necessarie. Ivi è che l'uomo dee supplire con artificiale adacquamento, spargendo la irrigazione sul suolo quando le piante ne hanno di bisogno, evitando con altre disposizioni che ve ne abbia un eccesso, in guisa che le terre irrigate non possano soffrire danno dall'umidità nè dalla siccità, e sieno per questo riguardo realmente indipendenti dall'atmosfera. Una ordinaria incostanza nell'andamento delle stagioni è pure un motivo che rende assai utile la irrigazione.

Della qualità delle acque che più sono opportune all'irrigazione parlossi con qualche estensione all'articolo INNAFFIAMENTO, e quello che ivi dicemmo è quasi del tutto applicabile all'acqua di irrigazione. Tuttavia qualche differenza pure vi corre, e per la assai maggiore quantità di acqua che in quest'ultimo caso fa di bisogno, e per la diversa qualità delle piante cui somministrasi, ed anche pel modo stesso come si sparge.

Non tutte le acque sono certo ugualmente buone per le irrigazioni, ma variano secondo i luoghi che percorrono, le sostanze che traggono seco, ed avviene pure di quelle che devono essere proscritte per le loro qualità deleterie. Nulla è più facile però che l'assicurarsi se un'acqua convenga per la irrigazione, bastando a tal fine esaminare le sponde fra le quali trascorre. Se si vedono

guernite di un' erba vigorosa e di buona qualità, si può essere sicuri dei suoi buoni effetti sulle praterie. Sono anche in questo caso da preferirsi quelle che si riscaldano e raffreddano prontamente, cuocono con facilità i legumi e disciolgono bene il sapone. Le migliori acque di tutte per le irrigazioni sono quelle che per avere trascorso luoghi molto abitati contengono immondezze, urine, acque di lisciva o scolate dai letami e simili principii nutritivi ed eccitanti, i quali hanno la proprietà di promuovere e favorire grandemente il crescimento delle piante. Un esempio del vantaggio di siffatte acque si ha in quelle che si estraggono dalla fossa che circonda la città di Milano: giacchè non solo perdono molto della origiuaria freddezza per tutte quelle materie suscettibili di una forte fermentazione che vi cadono dentro, provenienti dai cessi e dagli scoli delle lavature delle cucine della città, ma depongono anzi sui prati un fercissimo limo più potente di qualunque altro concime. Il più grande ed il più antico scaricatore di tutte le altre acque riunite nel fossato di Milano è il canale della Vettobbia, le cui eccellenti acque fino dal secolo decimoterzo erano di proprietà de' monaci di Chiaravalle, non meno che degli Umiliati, i quali, per verità, non tardarono ad approfittarsene per l'adacquamento delle loro praterie. Tale è tanta è la quantità delle materie feconde che vengono portate da queste acque, che la superficie di que' prati che sono i primi ad esserne irrigati va gradatamente innalzandosi in modo che dopo qualche tempo non si potrebbero più adacquare, qualora non venisse levata tutta quella pusatura che vi si è deposta, la quale è per sé stessa un eccellente concime e come tale viene comperata dagli agricoltori dei contorni per concimare altri prati.

I fieni però che si raccolgono da queste praterie sono di qualità molto inferiore

a quelli delle altre, e le erbe delle marcite, quantunque sieno efficacissime a fare sì che le vacche producano molto latte, le snervano in modo tale, che in brevissimo tempo non sono buone che da macello.

Vengono appresso quelle acque che trasportano seco terre di buona qualità ed i succhi di letami a quelle dispensati; quindi seguono le acque che scolano dai terreni calcari gessosi, e che, contenendo calce o gesso, riescono anch'esse fertilizzanti. Dopo queste sono le acque pure e limpide di pioggia o scaturite da rocce quarzose, granitiche e simili, poco solubili, e quelle che si sono depurate col trascorrere per lungo tempo in canali o sopra luoghi coperti d'erba. Queste, per altro, siccome agiscono principalmente mantenendo la freschezza alle piante e dando loro la umidità necessaria, così devonsi usare in minor quantità di quelle che danno anche principii fertilizzanti alla terra. Anche l'acqua marina, mesciuta in picciola quantità all'acqua dolce, quale trovasi all'imbocatura dei fiumi, conviene benissimo all'adacquamento, e si sa che il foraggio che ne deriva è in particolar modo salutare ed amato dai bestiami. Le qualità però fertilizzanti dalle acque possono divenire comuni a tutte quelle limpide o torbide, una si sviluppano con più energia secondo i luoghi e la temperatura ordinaria del clima. Questa asserzione sembra ad evidenza provata dai prodigiosi effetti che si ottengono con irrigazioni di acque limpide nei paesi meridionali.

In generale non possono dirsi assolutamente cattive se non se quelle acque che contengono sostanze minerali venefiche, e quelle che provenendo da paludi torbose sono cariche di principii acidi ed astringenti. De Perthuis indica essere di cattiva qualità le acque provenienti dai boschi, le quali se sono troppo torbide traggono seco semi di piante boschive che danneggiano le praterie, e se sono limpide riescono troppo

crude ed invece di attivare la vegetazione la ritardano raffreddando il terreno. Queste acque però ed altre difettose ugualmente possono migliorarsi lasciandole dimorare esposte all'ardore del sole entro serbatoi, ove abbiano anche il tempo di deporre le impurità che contengono, o quando sieno agitate vivamente dando il moto ai meccanismi di un' officina. Possono altresì migliorarsi gettandovi terre, letami, e, secondo Bertrand, steli di ginestra, di betulla, di abete e simili. Anche un eccesso di fango può essere nocivo quando s'irriga al momento in cui l'erba sta per essere falciata; vi si ripara allora dando alle acque il tempo di deporre l'eccesso; del resto in ogni altro caso, e massime quando il suolo della prateria sia magro e sabbioso, il fango è vantaggiosissimo quando provenga da terre fertili, a segno che si è anzi, benchè a torto, preteso che fosse la sola causa degli ammirabili effetti della irrigazione. Certo è ad ogni modo che molto vi contribuisce, e che le acque migliori sono quelle, come dicemmo, che traggono seco maggior copia di terra e di succhi di letame. Per lungo tempo ritenersi come nocive le acque ferruginee, ma Yvart e L. Moll riferiscono varii esempi di casi in cui si adoperarono utilmente. Tuttavia avviene alcune che depongono sull'erba una polvere rossigna che rimanendovi attaccata guasta il foraggio.

La quantità dell'acqua consumata per l'irrigazione è certamente molto considerevole, ma è assai difficile, per non dire impossibile, stabilirla con esattezza, perchè dipende da molte circostanze, quali sono la natura più o meno asciutta del clima, la permeabilità od aridità del terreno ed anche le screpolature che possono essere molte e profonde se lasciassi asciugare la prateria prima di fare la irrigazione. Inoltre anche alla disposizione del suolo deesi avere riguardo in questo proposito, non

che al metodo di irrigazione adottato. Dietro varie osservazioni, deducendo una media, che in molti casi sarà troppo debole, e supponendo una irrigazione ben regolata per infiltrazione od a pelo, si può ammettere che occorranno 500 metri cubici di acqua all'ettaro, quantità che corrisponde ad uno strato alto 5 centimetri; certamente la pioggia anche abbondante è ben lungi dal dar altrettanta acqua, ma conviene riflettere che questa pioggia, massime se viene tranquillamente, rimane assorbita a misura che tocca il suolo, mentre invece il velo d'acqua che si versa nell'irrigazione sul suolo sfugge troppo presto per dare tempo all'acqua di penetrarlo profondamente, donde ne viene che una grande quantità scola via inutilmente. Roux, agricoltore di Ales, calcola che per innaffiare convenientemente un ettaro occorranno 822 metri cubici di acqua, e Borda, agricoltore nelle Lande, indica una quantità presso a poco uguale. Nel centro e nel settentrione della Francia spesso basta una quantità minore della metà, ed in Lombardia 2185 metri cubici d'acqua possono in 24 ore irrigare circa 3 ettari di praterie o due ettari ed un terzo di terre arative. Se trattasi di una irrigazione per inondazione le inuguaglianze ed i declivii del terreno abbisognano di un velo di acqua molto più grosso, di raro minore di 30 centimetri a termine medio, e si consumeranno per conseguenza 3,000 metri cubici all'ettaro. Quando non si possa disporre di una grande quantità d'acqua si può fare in modo che vada ad irrigare successivamente parecchi terreni gli uni in seguito agli altri. Gli ultimi però fanno minore profitto, perciò che l'acqua vi giugne dopo avere deposto il sedimento fecondatore; quindi giova ad ogni tratto farvi giugnere l'acqua direttamente.

Le maniere di procurarsi così grandi quantità di acqua sono varie, ma si possono in due classi dividere, secondo che prendesi

l'acqua da un livello superiore a quello delle campagne, sicchè basti lasciarvela scolare e condurla, oppure da un livello medesimo o più basso di quello delle campagne, non potendovela allora far pervenire che col mezzo di macchine idrauliche, le quali la innalzino quanto occorre. Di queste due maniere di procurarsi l'acqua, che sono basi di ogni irrigazione, parleremo primieramente.

Dopo essersi assicurati che si abbia nelle varie stagioni dell'anno una quantità di acqua sufficiente alla irrigazione che si vuole stabilire, duopo è esaminare se abbiasi altresì la disponibilità di queste acque, è duopo pertanto, innanzi che farsi a stabilire qualsiasi irrigazione, conoscere quelle leggi che regolano quanto riguarda l'uso delle acque, le quali intanto qui brevemente riassumeremo.

I giuriconsulti posteriori al Medio Evo, ebbero dell'uso giuridico delle acque una idea troppo gretta. Non così i Romani. Quei nostri gloriosi antenati dettarono leggi abbondevoli, perfette, soddisfacenti al bisogno delle popolazioni, di cotanta sapienza civile ripiene, che, al dire del Gravina, l'Italia, prima dimentica di sè stessa, alla fine si riconobbe, e nelle proprie leggi vide e senti la maestà vetusta del romano impero, che in certa guisa ripigliò con la onnipossente autorità del nome. Roma promulgò anche in fatto d'acque savii ordinamenti che quadravano, dice il Romagnosi, a tutte le tendenze dell'ascendente italiano incivilimento. E siccome nella nuova rigenerazione il potere industriale e commerciale aveva presa una possanza sconosciuta dall'antichità, così per condurre l'Agricoltura, le Arti e le comunicazioni, furono aggiunte leggi di ragion pubblica nel regime delle acque, come, per esempio, quella di non potere scavarsi fontanini fuorchè a date distanze, e quella di attraversare, previa indennizzazione, il fon-

do di un terzo, per condurre un'acqua, di cui veggiamo anche un capo nelle leggi statutarie piemontesi, e così discorrendo.

La giurisprudenza intorno alle acque non abbraccia il governo dei fiumi, la estensione e costruzione de' canali, i bonificamenti, le discipline sui concorsi degli utenti, ma circoscrive e regola le funzioni riguardanti la irrigazione de' poderi: nel che si comprendono, al dire del Romagnosi, gli usi ai quali per consuetudine comune vengono presso privati incivili impiegati le acque, abitualmente o solo in alcune date circostanze, non che i lavori diretti ad allontanare gli abusi delle acque stesse ed i nocuenti che possono talora apportare. Per lo che i principii di gius naturale e sociale, e quelli di politica economia, avvalorati dall'autorità di lunghe ragionevoli sperienze e pratiche, e da positive accreditate legislazioni, dovrebbero muovere e determinare ogni giudizio in argomento di controversie relative le acque irrigatrici dei campi. La ragione civile delle acque considerata da questo lato è una norma moderatrice delle operazioni de' possidenti di stabili nel senso di promuovere la prosperità dell'agricoltura.

Il Romagnosi indica per acque pubbliche quella massa o corrente d'acqua, la quale, per la sua destinazione e pel suo uso, è riservata o destinata a tutti i membri che compongono un pubblico, e per acque private tutte quelle, le quali non rivestono questa destinazione e questo uso. Nè si dimentichi che il nome di privato si riferisce anche ad una persona morale, ad un corpo.

Le acque si suddividono come segue. Le *acque correnti* sono quelle che da un luogo elevato fluiscono in uno più basso, le *acque vive* hanno un continuo movimento; le *morte*, come quelle delle cisterne, sono inerti, senza moto, tranne quello che può loro essere momentaneamente im-

presso per una discesa, ma cui è interrotta la continuazione della spinta originale.

Riguardo al tempo si dividono parimenti le acque in *estive* e *iemali*, in *diurne* e *notturne*, in *quotidiane* e non *quotidiane*. Il predicato di *estiva* attribuito all'acqua, riducesi ad un predicato di puro fatto della natura che in quel dato luogo non somministra acqua se non se nella state, o dell'uomo che non ne usa che in tale stagione: insomma acqua estiva è quella condotta nella state. Lo stesso dicasi dell'acqua iemale pel verno.

I Romani antichi, i quali divisero come noi l'anno astronomico in quattro stagioni, rispetto agli usi campestri lo divisero in sole due parti uguali, estate e verno: la prima cominciava dall'equinozio di primavera il 21 di marzo, aveva termine con l'equinozio di autunno e finiva in quello di primavera. Abbiamo ereditato dai nostri antenati della prisa Roma una simile pratica riguardo alle irrigazioni, cioè le estive sogliono aver principio al 25 di marzo e fino all'8 di settembre, vale a dire, giusta il detto volgare, dalla Madonna di marzo a quella di settembre; le invernali, conosciute pei prati denominati a *marcita*, nell'altra parte dell'anno. Nel gius romano leggiamo parimenti più volte ricordata l'acqua notturna, che conducevasi di notte e la diurna di giorno. A fine però di regolare la durata dell'uso dell'acqua assegnata per ore *diurne* o *notturne*, è di mestieri conoscere in qual guisa abbia a ripartirsi il tempo della notte e del giorno. Nella legge ottava del digesto al titolo delle ferie, si definisce non già il giorno naturale, ma il civile, il quale si fa cominciare alla mezza notte; resta adunque a vedersi se l'uso *diurno* o *notturno* di un'acqua si abbia a desumere dalla ripartizione del giorno civile o naturale.

Fu osservato, che, allorchando trattavasi di qualche avvenimento od opera da

compiersi, le romane leggi si attenevano non già al di civile, ma al giorno ed alla notte naturali, distinti dal nascere e tramontare del sole; e che i Romani contavano le ore cominciando dal sorgere del sole sul nostro orizzonte. Laonde parrebbe doversi, in senso giuridico, reputare *diurna* la irrigazione dall'avemmaria del mattino a quella della sera, e *notturna* quella dall'avemmaria della sera a quella del mattino.

Quotidiana poi sarebbe l'acqua di cui si può tutto di profittare, in ciascuna stagione ed assiduamente. Più che al fatto si ha però riguardo al diritto di usarne ogni volta che piaccia, quindi l'*acqua* quotidiana non è ognora continua, ma può essere interrotta; la continua invece non s'interromperà giammai.

Nella giurisprudenza, sotto la denominazione di *acque sfuggite* o *perdute*, vengono dinotate quelle in qualsiasi maniera disperse e deviate dal luogo pel quale furono destinate. Diverse da queste sono le acque straripate, conosciute nel gius comune sotto il nome di *efflusi*. Vi sono pure le acque sorgenti, e le derivate ed in quanto alle seconde, giova osservare esservi due sorta di derivazioni, cioè la naturale e l'artificiale. Derivazione od estrazione di un'acqua, è quella opera o funzione, mercè la quale viene introdotta in un determinato fondo o canale, deviandola da un altro corso. Qualunque siasi la estrazione di cotal fatta operata da braccio umano, dicesi derivazione artificiale; nella naturale non ha parte il volere dell'uomo.

Finalmente abbiamo le acque che con voce odicrta direbbersi *demaniali*. Questa voce pervenne a noi dalla Francia, ove appellasi *domaine*, dominio, ciò che noi diremmo dominio dello Stato, della nazione, o del fisco. Se *demanio* adunque è un dominio pazzionale, applicato ai bisogni del capo dello Stato o della generalità de' cit-

tadini, saranno a denominarsi *demaniali* le acque appartenenti al sovrano. Secondo il Romagnosi tra le acque pubbliche e le private sarebbe la classe delle *demaniali*, giacchè v' hanno beni che sotto certi aspetti possono vestire la relazione di pura appartenenza fiscale o demaniale, ma non di uso pubblico. Presso i Romani si consideravano di pubblica ragione tutti i fiumi, sotto la quale denominazione abbracciavasi qualunque corrente anche non navigabile. Il codice di Napoleone all'articolo 538, qualifica appartenenze dello Stato i *fiumi e canali (rivières) navigabili od inservienti a trasporto*: ed il codice civile austriaco ripone tra' beni universali e pubblici i *fiumi ed i canali (rivières)* (§. 287), purchè non appartenenti a privati, o a corpi morali, a società minori, od a comunità intere (§. 286).

Debbono riputarsi di dominio e godimento privato tutte quelle acque, che per transazioni, per giudizi o per prescrizione divennero tali innanzi la pubblicazione dei nuovi codici, quand' anche questi avessero in oggi riconosciuto un proprietario diverso da quello che riconoscevano le leggi veglienti al tempo che si costituì il titolo di proprietà dell'attuale possessore. Qualunque dichiarazione di vizio che, riguardo a questo titolo, facesse la legge presente, non può invalidarlo: questa non può mandare a vuoto i legali effetti operati sotto il passato legislativo reggimento, nè con ciò si esercita un diritto incompatibile con le costituzioni e leggi attuali, sempre che tali effetti non oppongano atti contraddittorj alle medesime. Non debbesi giammai supporre che una legge si proponga di spogliare di un possesso legittimamente trasfuso da chi sotto l'impero delle vecchie leggi poteva concederlo.

Altra quistione si presenta affine alla precedente. Il fisco ed i feudatari si arro-

private, verbigrazia, sui fiumi innavigabili e non atti a trasporto, i quali si dissero di privata ragione dal codice civile francese, promulgato fra noi il primo aprile 1806 (art. 645). Dopo quest'ultima disposizione non può più il fisco, nè un feudatario vantare diritti di dominio sopra tale categoria di fiumi privati; ma può bensì ancora ritenere quei privilegi che competerebbero per convenzione o come *atente* ad un proprietario privato, giusta il tenore delle leggi civili.

Il codice di Napoleone e le costituzioni che abolirono le pretese dell'alto impero e del dominio signorile, pare non abbiano più a riconoscere una ragione sulle acque in oggi private, dedotta solamente dal nudo possesso continuato per molti anni; poichè diventa assai dubbioso per costituire un vero titolo, di che godrebbe un privato. Havvi tutta la presunzione che il lungo possedimento sia radicato originariamente sul preteso impero o gius feudale che la recente legge volle annientati.

I regolamenti e gli statuti riguardanti la ragione direttiva dell'acqua rispetto alla reciproca conservazione, tutela ed uso innocuo di essa, si debbono considerare come altrettante parti integranti del diritto civile delle acque, attesochè senza di ciò converrebbe eternamente accapigliarsi coi vicini od eternamente molestare i tribunali e tenere sempre in moto la forza armata per reprimere le risse o gli attentati particolari. Si possono presentare sovente certe emergenze non prevedute dalle leggi in fatto d'acque. Allora il giudice ha ricorso alla ragione naturale ed alla giurisprudenza. È fallace il dettato che nel silenzio del codice in proposito di servitù sia lecito di far tutto quanto non è vietato. Il precetto poi della non retroazione vuole rispettati tutti i vincoli dei contratti, dal tempo, dalle leggi, dagli statuti imposti sui beni di ogni maniera e la società sarebbe tribolata, scossa,

scomposta, laddove si pretendessero dal silenzio della legge sovvertite tutte le relazioni anzidette.

Due specie generali poi di contratti si possono stipulare in materia di acquisto di acque: il primo è quello *perpetuo*, il secondo quello *temporaneo*. Dato il bisogno permanente d'irrigare o di far muovere un opificio, si può ricercare una data corrente di tante once in perpetuo. Questa specie di contratti si suole concludere dai vari proprietari dei fondi bisognosi o degli edifizi destinati alla perpetuità ad un dato uflizio, fra i quali i mulini occupano un posto precipuo. La seconda specie poi di contratto che appellammo temporaneo, può essere comune anche ai semplici fittaiuoli.

Prendendo una ragione di acqua a titolo di compera, si corrisponde necessariamente un dato prezzo. Nelle erogazioni perpetue questo può essere soddisfatto in due maniere diverse. La prima con lo stabilire e col pagare il capitale importato dalla erogazione perpetua ad un solo tratto. L'acquisizione allora viene soddisfatta come nell'acquistare un dato fondo stabile. L'altra maniera poi si è di costituire un'annua prestazione corrispondente alla erogazione pattuita. Questo modo di soddisfare volgarmente si chiama *livello*.

Nelle erogazioni temporanee, si può stabilire un prezzo totale fino da principio o veramente un'annua prestazione simile a quella delle perpetue. La differenza consiste solamente nella limitazione del tempo, il quale nelle perpetue riesce indefinito e nelle temporanee determinato. Ai contratti di erogazione temporanea determinata si suol dare il nome di *locazione*.

Invece della prestazione di denaro si possono stabilire prestazioni di derrate. Tale è quella usata per le risaie da molti padroni dei così detti cavi dispensatori. Questi pattuiscono invece di denaro per l'acqua ricevuta che venga dall'utente

prestata una data quota sul prodotto che deriva dalla risaia posta sotto l'acqua. Questa specie di contratto è molto usitata, e gode il vantaggio di seguire le vicende delle stagioni e delle produzioni naturali, di modo che, tanto l'utente, quanto il conducente dell'acqua corrono una pari sorte determinata da forza maggiore.

Qui conviene osservare che in ogni dispensa d'acqua entra sempre, almeno tacitamente, un contratto di sorte, sia che si tratti della dispensa delle acque dei canali pubblici, sia di quella dei canali privati. Quanto ai pubblici accomodati alla navigazione, come sarebbero i navigli del Milanese, si suole sempre stabilire per patto, che in qualunque evento, l'acqua non debba mancare alla navigazione. Per la qual cosa, se accadesse un anno di molta scarsezza d'acqua nel canale navigabile o che per una frana o qualche altro impedimento avvenuto nei partitori di origine o altrove, l'acqua scarseggiasse di modo che non fosse possibile, atteso il bisogno della navigazione, di erogarla ad usi privati, in tal caso i privati utenti rimangono privi della pattuita erogazione. Così pure viene loro scemata in proporzione del bisogno della navigazione medesima. A norma insomma dei principii di diritto pubblico interno, non si può sottrarre dalle pubbliche correnti se non la quantità di acqua che sopravanza alla destinazione, ossia all'uso al quale fu consacrata. Per tal modo questo di più viene assoggettato a tutte le relazioni della ragione civile privata, e l'acqua così disponibile diventa una merce contrattuale, le cui vicende e le cui quistioni debbono essere decise secondo il diritto civile privato.

La considerazione precedente entra anche nei canali dispensatori privati non destinati punto nè poco alla navigazione. Di fatti, dato un cavo nel quale l'acqua decorra, sia originariamente perchè derivata dalla testa di un fontanile, o secondariamente

perchè derivata da un'altra acqua viva di maggior portata, sia che quest'acqua, strada facendo, venga aumentata da altre sorgenti o no; può nascere sempre che per forza maggiore, l'acqua manchi o scemi, e così gli utenti restino defraudati o meno-mati nella loro competenza. In vista di questi accidenti, gli uomini avveduti debbono originariamente contemplare questo caso fortuito, per istabilire un equo prezzo nei contratti della dispensa.

Taluni si ostinano di volere a tutto costo che il concedente dell'acqua gliela mantenga sempre nella voluta e domandata quantità. Questa è una irragionevole pretesa, la quale non troverebbe certamente appoggio presso verun tribunale. Il venditore può bensì promettere il fatto proprio; ma non quello del cielo, della terra e delle stagioni. Egli può bensì garantire da ogni colpa e perfino negligenze tanto proprie quanto de' suoi dipendenti; ma non può garantire dalle siccità straordinarie, dai terremuoti, nè da altri disastri, che formano i casi di forza maggiore. Dire adunque ad un venditore, mantienmi quest'acqua, egli è lo stesso che dire, promettimi, in quanto dipenda da te, che io avrò sempre quest'acqua.

Ognuno conosce il canone legale, che le condizioni impossibili stabilite in un contratto si considerano come non apposte. Adunque se pure un venditore fosse stato sì poco accorto da promettere la manutenzione dell'acqua si dovrebbe stimare il danno avvenuto pel caso di forza maggiore, e compensare l'utente della mancanza d'acqua da lui sofferta. Ciò importa disturbi, spese, controversie, e spesso sime perplesse, le quali non soddisfanno certamente al miglior interesse dell'utente. Dall'altra parte poi se, in considerazione di questa illusoria manutenzione dell'acqua, il dispensatore esige un maggior prezzo, questo in tutti gli anni nei quali non

accadesse disastro veruno, viene goduto dal dispensatore medesimo, senza che l'utente ne riporti un corrispettivo reale. Egli può dire soltanto d'aver pagato con denaro contante una semplice paura di un caso meramente possibile, e sempre assai raro ad accadere.

Risulta adunque essere cosa più provvida il pagare a livello l'acqua ricevuta, e regolare il pagamento a norma della dispenda effettivamente ottenuta, e sarà quindi saggio consiglio quello di riguardare anticipatamente la diminuzione come contingibile e di convenire che, accadendo, si pagherà tanto meno, od anche nulla a proporzione della diminuzione o della mancanza totale dell'acqua.

Comunque siasi ottenuta la proprietà della quantità d'acqua occorrente per la irrigazione conviene condurla sulle campagne. Ora quando quest'acqua è naturalmente più alta di quelle abbastanza per poter in esse fluire pel proprio peso soltanto, ed è in tale quantità da bastare in tutti i tempi dell'anno ai bisogni dell'irrigazione medesima, come avviene quando trovisi l'acqua in laghi, stagni od altri vastissimi serbatoi naturali posti sulle falde o sulle cime di una montagna, uscendo da quelli in ruscelli, cascate o fiumi, basta aprire un canale di derivazione che conduca l'acqua verso le campagne, e munire queste di chiaviche o catterate per non lasciarsi penetrare se non che la quantità di acqua voluta ed allora soltanto quando occorre. Di raro però avviene che si possa disporre di una quantità di acqua così grande e costante, ma più spesso fa di bisogno raccogliere l'acqua nei tempi quando più abbonda per distribuirselà poi uniformemente al momento che occorre. Il modo più ordinario di ottenere questo risultamento si è quello di obbligare le acque ad accumularsi e portarsi ad una data altezza, mediante SOSTIONI, nel modo che a

quella parola ed agli articoli Fiume e Canale venne notato, o con pescaie come parlando dei Canali d'irrigazione si è detto, o scavando stagni o laghi artificiali in cui le acque superiori raccoglansi per averle pronte al bisogno. Talvolta l'agricoltura approfittasi per l'irrigazione di que' lavori che si fanno per sostenere le acque ad oggetto di rendere navigabili i canali od i fiumi o di dar loro sufficiente caduta perchè possano dare impulso ai meccanismi onde si serve l'industria; talvolta invece, e più spesso, eseguisce lavori apposti, la forma e le dimensioni dei quali variano relativamente alla situazione ed al volume delle acque, non che alla posizione del terreno che si vuole irrigare.

Se il corso d'acqua non è che un ruscello collocato favorevolmente in relazione al terreno, basterà una semplice fascinata, una specie di pescaia provvisoria da togliersi o rimettersi secondo che occorre. Non dovrebbe mai, specialmente nelle montagne, lasciare inutile alcun ruscello; in luogo che permettergli di precipitarsi secondo il naturale pendio, lo si dee moderare col mezzo di steccie e di canaletti di derivazione, mutandolo così in cento piccoli canaletti utilissimi per le irrigazioni estese e molteplici. I mezzi di ottenere questo effetto sono per lo più molto semplici e la spesa ne è quasi sempre assai piccola.

Se vogliasi deviare le acque di un piccolo fiumicello, il quale pure presenti una posizione ed un pendio favorevoli relativamente al terreno, la semplice fascinata non sarà più sufficiente; in allora conviene adoperare steccie o serbatoi di muro. Finalmente se è un fiume, i lavori di deviazione divengono più complicati e più dispendiosi ed esigono maggiori cognizioni teoriche e pratiche.

Talvolta nelle prese d'acqua sui fiumi approfittasi di alcune cataratte naturali; ma solitamente si trattengono le acque con

rialzi artificiali. In certi casi si può trattare coi proprietari di una parte delle acque trattenute pei bisogni delle officine; in altri si trattengono con dighe, steccie, o sostegni, cui si danno varie forme, e pei quali impiegansi materiali diversi secondo i luoghi, la larghezza, la profondità e la forza della corrente del fiume. Può anche stabilirsi una steccaia semplice ed economica nel modo seguente. Mettesi su di una sponda una o più pietre poggiate sul fondo ed alte quanto l'orlo della steccaia che si vuol fare, formando così una specie di piccolo pilastro, al quale si applica della creta lateralmente in guisa che tenga l'acqua; quindi si fa lo stesso sull'altra sponda. Unisconsi poscia questi due pilastri con una o più pietre disposte a fior di terra a guisa di soglia; e nel fondo del fiume e sulla sua larghezza si fa uno scavo profondo 5 a 6 centimetri che va lungo la soglia al dinanzi di essa e serve di appoggio a tavole larghe $0^m,24$ a $0^m,32$ che mettonsi coricate l'una sull'altra, fino a che si giunga così a quell'altezza cui si vuole che l'acqua trabocchi; se il fiume è largo piantansi uno o più pali di rinforzo nel mezzo per sostenere le tavole, che dall'altro lato sono sorrette abbastanza dalla forza dell'acqua. Questa è una maniera assai semplice e poco costosa di sostenere le acque.

Quando per altro progettasi di stabilire uno di tali artifizi, duopo è innanzi tutto assicurarsi del processo illimitato dell'acqua e del terreno da essa occupato, dovendo essere sicuri che i vicini che stanno più sopra o più sotto non oppongano alcun ostacolo all'esecuzione dei progettati lavori. Questi impedimenti vengono spesso promossi dai mugnai; imperocchè quelli che sono posti al disopra dell'acqua che vuolsi in tal guisa accumulare e rialzare temono che questa non retroceda verso le loro ruote, scemandone o impedendone affatto il lavoro; quelli invece che sono al disot

to temono che l'acqua non vengano loro a mancare. Queste paure e questi timori non sempre sono giusti; ma sono spesso cagioni di liti nelle quali i proprietari soccombono perciò che le apparenze danno troppo spesso la causa vinta ai mugnai. E a desiderarsi che le leggi provveggano a questo inconveniente tanto ai proprietari nocivi, poichè spesso i cavilli suggeriti dall'egoismo, dall'invidia e dalla cupidigia, sono ostacoli che si oppongono alla irrigazione delle terre, di maggiore difficoltà a superarsi che le circostanze locali relative alla irregolarità del terreno ed alla sua posizione relativamente alle acque.

Spesse volte avviene però che non è dato disporre se non che di filetti d'acqua si poveri da venire assorbiti nei canali prima di giugnere fino all'erba ed in ogni caso da recare assai poco effetto. A questo inconveniente riparasi con piccoli serbatoi, dai quali non si lascia uscire l'acqua se non se quando sieno pieni ad un certo punto, cioè quando contengono una quantità d'acqua sufficiente ad irrigare un dato spazio di prateria. Siccome però incomoda lo stare in guardia per aprire il serbatoio al punto conveniente, così immaginarsi parecchie disposizioni per farne in guisa che si vuoti allorchando è pieno. Un congegno dei più ingegnosi a tal uopo è quello usato in alcune parti della Svizzera e che venne descritto da Schwertz, del quale darà un'idea la fig. 1 della Tav. XXXIII della *Tecnologia*. A è la diga che chiude il serbatoio e dietro la quale l'acqua può innalzarsi fino all'altezza D. Giunta a questo punto introdicesi nel tubo E dove scola nella cucchiara o vaschetta C, la quale è attaccata ad un'asta imperniata in D sulla testa di un palo G. L'altro braccio M del manico è reso pesante con una pietra, sicchè fa contrappeso, poggiando sopra una traversa posta alla cima del palo F. I è una tavola stretta, mobile a cerniera da un capo, la quale ser-

ve a chiudere, mediante un mazzo di cuoio o di pannolino adattatovi, l'orifizio, del condotto L pel quale vuotasi il serbatoio. La vaschetta C essendo tenuta alta dal peso in O, spinge il mazzo contro la bocca del condotto. Quando per altro il serbatoio trabocca per E, la vaschetta C si riempie, il suo peso supera quello della pietra in O, lascia libera ed aperta la specie di valvola I, e l'acqua scola nel canale di condotta N. Le linee punteggiate mostrano le cose in questo stato. L'impeto dell'acqua impedisce alla vaschetta C di rialzarsi, ma questa risale e torna a chiudere la tavoletta I tosto che il serbatoio è vuotato.

Quando poi le campagne si trovino collocate in un tal luogo da non potere procurarsi per la irrigazione acque abbastanza abbondanti che si mantengano ad altezza sufficiente in tutto il tempo dell'anno o che facilmente vi si possano accumulare, anche da quelle di pioggia semplicemente può trarsi notevole profitto. In vero la provvida natura ai calori eccessivi fa talora succedere rinfrescanti piogge, le quali mantengono l'opportuna umidità nella terra e la vita nelle piante; ma è vero altresì che la natura, mirando più all'ordine in generale delle cose che ai particolari bisogni dell'uno o dell'altro paese, lascia talora ed anche frequentemente, inaridire in alcuni luoghi le terre, le quali pochi mesi prima erano molli e coperte di acqua sovrabbondante e nociva. Pare tuttavia indubitata cosa che l'acqua che cade annualmente dal cielo in queste nostre regioni temperate, possa bastare ai bisogni della vegetazione. Le siccità annuali dipendono adunque, non tanto dalla mancanza assoluta delle piogge, quanto dalla loro irregolare distribuzione. Da queste considerazioni nasce spontanea l'idea di un problema di agricoltura pratica, il quale può esprimersi così: Conservare le acque piované che cadono irregolar-

mente lungo l'anno, per distribuirle periodicamente sui prati nei mesi asciutti.

La miglior maniera di ottenere questo effetto, quando il terreno sia posto allo sbocco di una vallata di cui si posseda il declivio, o quando si possa andare d'intelligenza coi proprietari di quello, si è di aprire canali per procurarsi le acque che ivi si raccolgono naturalmente; ma si possono anche costruire serbatoi artificiali, come dicemmo all'articolo **INNAFFIAMENTO**, ed ivi vedemmo come da gran tempo molti di siffatti serbatoi usinsi nel Piemonte, ove è specialmente notevole quello di Ternavasio che serve all'adacquamento di 57 ettari. Quantunque però sembri facile la soluzione di siffatto problema, e si abbiano esempj del buon successo che se ne ottiene, tuttavia questo aiuto non vedesi posto in pratica tanto generalmente quanto pei bisogni dell'agricoltura si converrebbe. I più vasti serbatoi di tal fatta trovansi, come all'articolo sopracitato indicammo, in Spagna. Notabilissimo è ivi fra gli altri quello che serve alle irrigazioni della Huerta di Alicante, costrntosi sotto il regno di Filippo II. Vi si trasse profitto da due colline i cui massi di rocce sono posti allo sbocco di una vallata tortuosa e profonda che trattiene le acque sopra una lunghezza di una lega e mezza. Si stabilì una diga al punto della loro separazione, largo sei metri alla base, e che si va allargando fino da giugnere alla parte superiore a 78 metri. La diga che chiude quest'apertura è di forma circolare, convessa dal lato delle acque, ad oggetto di presentare una maggiore resistenza alla pressione di quelle. Vicino all'apertura destinata allo scolo delle acque per l'irrigazione, avvene un'altra più grande che serve a vuotare il serbatoio ed a nettarlo dalla melma che vi si accumula; lo che si fa circa ogni 15 anni. De Lasteiry che pubblicò il disegno e la descrizione di questo bel lavoro soggiugne

che gli Spagnuoli devono questo genere di costruzione ai Romani ed ai Mori, che della più remota antichità stabilite le avevano nei paesi dell'Asia. Gli Indiani ne fanno di quelle, la cui diga è lunga un quarto di lega, mezza lega od anche una lega, e che somministrano l'acqua necessaria alla irrigazione delle terre coltivate di 50 a 60 villaggi. Molti terreni che si vedono coperti di risaie e d'altri prodotti rimarrebbero incolti e deserti se non fossero vivificati da queste acque. Gli Arabi non sono meno industriosi; riuniscono le montagne con dighe di pietra viva, alte 40 a 50, piedi che fecondano i terreni più aridi. Taluers riunisce parimente, mediante un serbatoio profondo 6 metri e di 104 acri di superficie, a riunire le acque di pioggia e quelle di varie piccole sorgenti che andavano dapprima inutilmente perdute, rendendo quasi decupla la rendita di 1200 franchi di una sua proprietà. È facile vedere quante vallate assai vaste donde l'acqua cola dopo le piogge a torrenti senza frutto alcuno per l'agricoltura, ed anzi spesso con grave danno di quella, potrebbero divenire preziosi serbatoi, se fossero convenientemente rinchiusi, inviandosi poscia le acque con la massima facilità, mediante canali opportuni, a fecondare le sottoposte campagne.

Innanzi però di porre ad esecuzione una operazione di tal fatta, fa duopo che il proprietario studi a lungo le circostanze e calcoli la spesa che andrà ad incontrare ed il prodotto che potrà probabilmente ritrarne, poichè agendo con troppa precipitazione si possono commettere errori assai gravi. Quando trattasi di chiudere una vallata con un muro la grossezza di questo, secondo De Gasparin, dee calcolarsi nel modo seguente. Prendonsi due piedi di grossezza pel primo piede di altezza e si aggiungono sei pollici e sei linee per ogni piede di più di altezza, la grossezza di due piedi essendo quella da con-

servarsi alla cima. Si costruisce il lavoro a piombo dal lato esterno ed a scarpa dalla parte dell'acqua, affinchè se mai questa trabocca non venga a cadere sulla scarpa del muro con grave danno di quella.

La possibilità di fare un vasto serbatoio scavato nel suolo dipende dalla natura delle terre nelle quali si vuole stabilirlo; Taluyers raccomanda di assicurarsene facendo per prova un anno prima un' arginatura in piccole dimensioni e di confrontare per tutto quel tempo l'acqua che cade nel serbatoio provvisorio con quella che vi rimane, tenendo conto della perdita per evaporazione: è questa una eccellente cautela e che non deesi mai trascurare. L'altezza delle dighe dee superare per lo meno di un mezzo metro la massima altezza dell'acqua, a fine che la sommità non venga alterata dall'agitazione dell'acqua. La profondità del bacino essere dee la più grande possibile relativamente alla sua superficie, perchè la perdita per evaporazione riesca minore. Su questi dati si dovrà stabilire i proprii calcoli e se la diga anzichè di muro si volesse fare di terra, converrà in questo caso far attenzione anche al modo di procurarsi la terra migliore per la costruzione di questo argine, evitando di piantarvi alberi, i quali quando soffiano venti forti smuovono la terra con le loro radici, facilitando così la formazione dei passaggi per l'acqua.

In moltissimi casi tuttavia, e specialmente nei paesi di pianura, mancano tutti questi mezzi di procurarsi le acque per la irrigazione ad altezza superiore di quella dei terreni su cui si vogliono spargere, ed in allora non rimangono che due ripieghi soltanto. Vale a dire di procurarsi con l'arte una sorgente naturale o di ricorrere all'uso delle macchine idrauliche. All'ottenimento del primo di questi effetti non si conosce finora che un mezzo ed è quello dei pozzi forati o *modenesi*, più co-

nosciuti oggidì col nome di *Pozzi artesiani* (V. questa parola), i quali procurano spesso grandi quantità di acque saglienti al disopra del suolo. Si hanno in fatto esempj di tali pozzi che danno fino a 2000 ed anco 5000 litri di acqua al minuto, i quali, agendo successivamente sopra una data parte di prateria per 24 ore di seguito, e non tornando che ogni 12 giorni sullo stesso tratto di essa, basterebbero all'irrigazione di 102 ettari. In questa maniera un pozzo che desse soli 1000 litri d'acqua al minuto basterebbe all'adacquamento di 34 ettari.

L'uso delle macchine idrauliche è sempre assai dispendioso per la costruzione e pel mantenimento di queste macchine stesse, ma lo è poi maggiormente senza confronto quando si debba produrre a furia di spese la forza che a muoverle è necessaria. Prima quindi che intraprendere un tale miglioramento è duopo calcolare poudatamente il dispendio cui si va incontro, paragonarlo al vantaggio che se ne ottiene, ed attenersi poi sempre a quel metodo di irrigazione che dà un consumo di acqua minore. Senza farci qui a descrivere le varie macchine che a tale oggetto possono adoperarsi, locchè trovasi meglio a suo posto all'articolo *Macchine idrauliche* ed a quelli che separatamente di ognuna di esse favellano, ci limiteremo a passarle brevemente in rivista considerandole sotto questo aspetto esclusivamente.

Parlando innanzi a tutto del calcolo della spesa, supporremo che la quantità d'acqua occorrente per ogni ettaro sia quella da noi più addietro addittata (pag. 439) di metri cubici 500 o litri 500,000; la forza necessaria per l'innalzamento di quest'acqua varierà secondo la differenza di livello che passa fra l'altezza del punto cui dee l'acqua condursi, ed il livello ordinario dal quale la si dee prendere. Per avere qualche fondamento nei nostri cal-

oli supporremo che questa differenza sia di un metro, nel qual caso occorreranno 500,000 chilogrammetri di lavoro utile per l'irrigazione di un ettaro di prateria. Una tale quantità di lavoro riuscirebbe di troppo alto prezzo se dovesse prodursi a braccia d'uomini, e non è probabile che vi si possa con quelli trovare un vantaggio, neppure là dove la mano d'opera è meno cara, a meno che le praterie non sieno vicinissime all'acqua, nel qual caso per altro hanno minore bisogno di irrigazione. Tuttavia J. B. Viollet dice averne veduto una le cui superficie non era tutto al più che 25 centimetri al di sopra dell'acqua e tenuta a livello costante dallo scaricatore di un mulino, ma che assicuravasi essersi con vantaggio irrigata nelle annate di siccità, mediante un bindolo a cappelletti, mosso da due uomini, quantunque tanto il bindolo medesimo, quanto i mezzi della distribuzione dell'acqua fossero estremamente imperfetti.

Quanto ai cavalli od altre bestie faremo osservare che, a termine medio, l'effetto utile di un cavallo mediocre che operi sopra una delle migliori macchine che posseda l'idraulica può valutarsi a 30 chilogrammetri al secondo od anche di più. Un cavallo adunque che lavorasse otto ore al giorno in due riprese innalzerebbe 864,000 litri d'acqua ad un metro, cioè la quantità necessaria per l'irrigazione di ettari 1,72 di praterie, e come pochi sono i poderi che abbiamo meno di quattro cavalli, così se ne potrebbero irrigare ogni giorno 6,88, ed anche molto più se i prati non fossero che quattro a cinque o sei decimetri al di sopra del livello dell'acqua. Spesso basterebbe ripetere tre o quattro volte l'adacquamento a 12 o 15 giorni di intervallo per salvare tutti i foraggi di un podere. Reca adunque sorpresa il vedere proprietari che non risparmiano spesa alcuna pel miglioramento dei loro fondi tra-

scurare un mezzo tanto semplice di assicurarsi un raccolto, dal quale sovente dipende tutto il profitto della loro agriaria intrapresa.

Se come abbiamo veduto, può usarsi con vantaggio qual motore un cavallo, il cui lavoro tuttavia sempre riesce assai caro, ben si vede quanto più debba tornar utile l'uso delle correnti d'acqua, il più costante ed economico fra tutti i motori. Adoperansi quindi, ogni qual volta si possa, per mettere in moto ruote a cassette che innalzino l'acqua all'altezza del loro diametro, e se ne vedono molte sulle sponde dell'Adige in Italia e nei dintorni di Lilla in Francia che irrigano molte praterie. Spesso si trascurano per altro a motivo delle poco apparente loro importanza le piccole cadute d'acqua, la forza che avanza ai mulini, o quella che va in essi perduta quando la copia delle acque non è grande abbastanza per farli agire; tuttavia si vede non esservi quasi mulino ove non si potesse facilmente raccogliere una forza di due cavalli di vapore, cioè in 24 ore di 12,960,000 chilogrammetri, tale cioè da innaffiare giornalmente 25 a 26 ettari di praterie. Un breve tempo nella state che si togliesse l'acqua a questi mulini per adoperarla invece ad innalzare quella destinata alle irrigazioni basterebbe a raddoppiare o triplicare un raccolto, l'aumento del valore del quale giugnerebbe in molti luoghi a superare il guadagno del mulino durante il resto dell'anno. Spesso per altro mancano anche siffatti aiuti ed in allora non rimane che il vento od il vapore.

Il vento ha il difetto di essere irregolare, mancando spesso al momento in cui l'acqua sarebbe più necessaria. Per conseguenza non si può quando ad esso ricorresi omettere un serbatoio che contenga tanta acqua quanta ne occorre per una irrigazione, ed in alcuni paesi anche per due. Non si può abbastanza raccomandare

a quelli che intraprendere volessero di co-
siffatti lavori di ben calcolare prima la spe-
sa necessaria per lo stabilimento della mac-
china e quello di uno o più serbatoi, e di
assicurarsi se queste spese sieno propor-
zionate al miglioramento che se ne spera;
ciò premesso quando abbiansi venti co-
stanti e terre atte a trattenere l'acqua per
la formazione dei serbatoi, potrà vantag-
giosamente adoperarsi questo motore per
la irrigazione delle terre.

Finalmente quando manchi anche il
vento si può ricorrere alla forza del vapo-
re, semprechè il prezzo del carbon fossile
od altro combustibile permetta di servirsene
con una certa economia, e si possano tro-
vare meccanici per fare i necessari riatta-
menti. Per servirsi di questo mezzo duo-
po è tuttavia operare in grande, ed in tal
caso gioverebbe formare apposite Società
costituite dai possessori dei fondi di una
vasta estensione di paese, o da speculatori
che ricevessero dai proprietari in compen-
so una parte dell' aumento procurato dal-
la irrigazione alle loro rendite.

Le macchine idrauliche, adoperate per
innalzar l'acqua mosse dall'uno o dall'altro
degli anzidetti motori variaronsi in molte
maniere. Ci limiteremo qui ad accennare
le migliori, indicando anche i prodotti di
alcune di esse.

Quando non abbiasi ad innalzare l'a-
cqua d'un fiume che ad un metro o 1, "33
al disopra del suo livello, e ad irrigare
soltanto 5 a 6 ettari di praterie, De Per-
thuis suggerisce come assai economica una
vite d' Archimede di conveniente grandez-
za, facendo che l'acqua, giunta alla parte
superiore di essa, scoli in gore di legno so-
stenute da cavalletti pure di legno, e ven-
ga in tal guisa condotta nel canale di
derivazione. I mulini olandesi che abbiamo
descritti all' articolo DISECCAMENTO ser-
vono a tal fine quando non abbiasi a supe-
rare una grande altezza. Il *BINOLO a cap-*

pelletti verticale od obblighu, che può far-
si agire in qualsiasi luogo anche angusto,
ha pure molti vantaggi. Fra le varie specie
di *TRONNE* poi sono assai utili quella detta
americana di *Farcot*, quella rotatoria por-
tatile di *Dietz* e *Stolz*, quella sferica e con-
tinua di *Thuillier*. *Eduardo Lucas* di *Bir-*
ningham suggerì una macchina atta ad in-
nalzare l'acqua, che trae partito da qual-
siasi piccolo filetto di essa perchè sia conti-
nuo. Possono pure adoperarsi le *RUOTE a*
casselle e quella obbligha di *Arnollet*, ed
utile pure crediamo in molti casi sareb-
be la macchina *FENCOLARE* modificata con
l'aggiunta delle spugne, come a quella pa-
rola additammo.

Fra le macchine usate per la irrigazione
in varii paesi si sembra utile ricordare le
tre seguenti. La *NORIA* catalana, adoperata
col nome di *puisaro* nel mezzogiorno del-
la Francia, macchina molto economica che
viene mossa da cavalli e che dà un prodot-
to considerevole relativamente alla forza
impiegata. I vasi lunghi circa un piede
sono fissati fra due corde di sparto median-
te uno spago legato alla strozzatura del
loro collo: si mettono tanto più distanti
quanto più il pozzo è profondo, per op-
porre minor resistenza alla forza motrice.
Questa opera all' estremità di una spran-
ga attaccata ad un asse verticale che con
una ruota a corona orizzontale fa girare
un' altra ruota a corona verticale sul cui
asse è il cilindro che innalza i vasi. La *no-*
ria a braccia è più semplice ed ancora
meno costosa, ma dà minor quantità d'a-
cqua, le sue ciotole sono di latta, pro-
fonde due decimetri ed attaccate con un
piccolo manico. Mediante un rocchetto
che agisce sopra una ruota dentata un solu
uomo fa agire questa macchina suscettibile
di molte applicazioni. Finalmente adopera-
si in alcuni luoghi una ruota in bilico a
casselle ed a pale che vien fatta muovere
dalla corrente stessa, quando siasi ben com-

binato con la sua forza il peso della ruota. I perni di questa poggiano sulla cima di due travi poste in equilibrio sopra un travicello piantato nel muro; un palo verticale posto fra le due travi serve a sostenere la ruota più o meno alta secondo che crescono o calano le acque del fiume: quando si voglia innalzarla caricasi l'estremità opposta dei travi con grosse pietre, le quali si levano allorchè si vuol farla discendere.

La Perelle presentò poco tempo fa alla Società di incoraggiamento di Parigi una macchina per i disseccamenti che può anche servire per le irrigazioni, la quale è mossa da un cavallo che gira sempre nello stesso verso, e venne eseguita ad Ath nel Belgio, ove fa le veci di tre grandi viti d'Archimede. Consiste questa semplicemente in un asse orizzontale sul quale si avvolge una corda che passa sopra una puleggia e si attacca al manico a cerniera di un mastello che può ascendere nell'acqua ed uscirne poggiando contro un piano inclinato. Un asse verticale cui è attaccata una spranga che tira il cavallo porta due ruote ad angolo orizzontali che ingranano con due punti opposti del diametro di una ruota verticale posta sull'asse del cilindro su cui si avvolge la corda. Secondo che si fa ingranare una o l'altra delle ruote orizzontali il mastello si innalza o si abbassa, andando sempre il cavallo pel medesimo verso. Quando il mastello è in alto un operaio girando un manubrio tira una corda attaccata al fondo di esso e lo rovescia. Hericart de Thury che fece la relazione su questa macchina la lodò grandemente siccome applicabile alle irrigazioni; l'ordinario e regolare suo effetto è quello di innalzare 2,800 metri cubici d'acqua a 3,^m 14; il suo costo è di 1,000 franchi e fa l'effetto di tre viti d'Archimede che costavano 800 franchi. La spesa necessaria per mettere in moto queste viti era di 30 a 35 franchi ed anche più; con la

macchina a mastelli di La Perelle riducesi a 12 a 15 franchi, potendosi far uso di cavalli di mediocre valore e che facilmente si addestrano a questo esercizio.

Quando abbiasi l'acqua ad altezza conveniente, per effetto della naturale disposizione del luogo o col mezzo di alcuno degli espedienti che abbiamo accennati, resta a prendere la conveniente quantità di questa acqua e condurla colà dove la irrigazione dee farsi. La prima di queste operazioni è quella che dicesi la *presa d'acqua*, ed è intorno a questo proposito specialmente che molto importa di ben applicare quelle leggi, i cui generali principii vennero in addietro additati.

Vediamo dapprima in un'acqua che corra per naturale spinta sul terreno, sia che sgorgi da sè stessa, sia che venga innalzata dalla mano dell'uomo, quali sieno le condizioni che verificare si debbono nella presa di essa. O quest'acqua scorre da sè medesima al luogo bramato, cioè senza l'intervento di alcun'opera artificiale, o no: nel primo caso, altro non rimane a stabilire fuorchè il diritto di chi vuole usarne, e ciò nei modi prescritti dalle leggi. Tale sarebbe il caso di un rivo che naturalmente decorresse dal fondo di uno a quello di un altro; nel quale altro non rimane a fare, per verificar la presa di acqua, se non che obbligare legalmente il primo a non deviare l'acqua suddetta. Nel secondo caso poi, in cui il deflusso dell'acqua non fosse disposto a norma delle intenzioni dell'acquirente, è per sè manifesto, che sarebbe necessario di dare all'acqua una direzione artificiale, rispettando per altro sempre le leggi essenziali ed insormontabili, che per forza naturale reggono le acque correnti.

Ora restringendo primieramente l'attenzione a questa ultima specie di acque correnti, e fingendo che taluno voglia acquistarne tutto il corpo, o parte del

medesimo è a vedersi quale sarà la prima condizione di fatto, che si dovrà contemplare nel progettato acquisto, e questa consiste in primo luogo nel formare il capo dell'acqua adattato alla condotta progettata. Ad evitare ogni equivoco, dobbiamo far osservare, che qui sotto il nome di *capo dell'acqua* s'intende propriamente la testa dell'acquidotto formatosi per la erogazione. Posta questa significazione, potremo distinguere sotto due aspetti la testa dell'acquidotto, considerando il capo dell'acqua o come primo limite della derivazione delle medesime, o come il complesso delle cause attive che formano la testa effettiva dell'acquidotto. Sotto il primo aspetto appellarsi potrebbe *capo-limite* dell'acquidotto, e sotto il secondo *capo effettivo* dell'acquidotto. Il capo-limite propriamente è segnato dalla prima linea dell'incile o taglio, che forma il varco dell'acqua. Il capo effettivo poi si può considerare formato tanto dagli impellenti, quanto dall'incile medesimo in tutti quei casi, ne quali un impellente speciale dell'acqua rendesi necessario per spingere la corrente verso la bocca. Questa necessità fa sì che esistere non possa il capo effettivo dell'acquidotto senza il simultaneo concorso dell'impellente e dell'incile. Per la qual cosa i sostegni, le pesche, le chiuse, per formare gli invasamenti, le chiuse, anche temporanee, per deviare le acque, e farle scorrere entro le bocche, sono tutte opere le quali concorrono a costituire il capo effettivo dell'acquidotto. Allorchè si disputerà sulla manutenzione di una presa d'acqua, si sentirà la necessità della distinzione fra il capo-limite ed il capo effettivo dell'acquidotto, e quanto sia necessario ai contraenti di stabilire patti assicurativi di una ragione d'acqua. Qui ci limiteremo ad osservare, che nel contratto della semplice presa dell'acqua il concedente fingesi possessore di una

massa di acqua, la quale abbisogni di essere perpetuamente o temporariamente deviata in tutto o in parte dal corso suo attuale ed abituale, per opera dell'arte, in modo che l'acquirente la conseguisca in tutto o in parte, per sempre o per un dato tempo. Il capo effettivo adunque dell'acqua qui diventa necessariamente artificiale, e convenzionale. La formazione quindi del capo effettivo dell'acquidotto è il primo oggetto, od almeno il più vario e multiforme, che può cadere in considerazione nel contratto della semplice presa di un'acqua.

La formazione di questo capo effettivo suole necessariamente variare a norma tanto della posizione della corrente posseduta dal concedente, quanto della posizione del terreno pel quale si dee far decorrere, a norma dei progetti dell'acquirente. In ultima analisi però l'effetto primo e materiale della formazione del capo effettivo ed artificiale dell'acqua si riduce a far sì, che per un dato varco si incammini effettivamente una data e convenuta quantità d'acqua, in perpetuo, o temporaneamente, continuamente, od interrottamente, per concessione isolata, o per concessioni a più utenti.

L'incamminare effettivamente l'acqua stabilita esige nella convenzione fra un cedente dell'acqua e l'acquirente della medesima un impellente ed un incile che sono i primi due requisiti, i quali compongono il capo effettivo dell'acqua, come fu più sopra notato (a). Diciamo i primi, perchè

(a) Quando parliamo d'impellenti, intendiamo comprendere qualunque agente atto a sospingere la corrente verso la bocca del canale derivatore in quella quantità che fu convenuta. Questo agente può consistere anche nella semplice azione compressiva e laterale di una sezione di un canale diritto senza che esistano pesche chiuse, impellenti solidi od altri esterni sussidii.

un terzo elemento è sempre necessario nella formazione del capo effettivo dell'acqua, cioè l'altezza effettiva della massa dell'acqua proporzionata o, a dir meglio, adattata al livello della condotta. Il livello è così necessario, che senza di esso renderebbesi superflua l'azione dell'impellente e frustranea l'apertura della bocca. Supponiamo di fatti che la campagna fosse piana, e che quindi il canale dispensatore dovesse essere incavato nel terreno. È manifesto, che allora le campagne circostanti non potrebbero essere altrimenti irrigate, stante che l'acqua, non avendo un livello superiore alle stesse campagne, non potrebbe decorrere per irrigarle; adunque si dee in questo caso far camminare l'acqua incassata come fra due muri elevati sopra il terreno, e fare in modo che tutto il corpo dell'acqua stia sopra al livello delle circostanti campagne. Di tali specie di canali dispensatori trovansi frequenti esempi specialmente nella pianura. Nel territorio milanese vengono chiamati *cavi-levata*, ossia canali fatti a sponde o spalle *rialzate*: queste spalle, a guisa di argini paralleli, sostengono il pelo dell'acqua sopra il livello del terreno, e però tratto tratto facendo tagli in queste spalle si aprono bocche d'irrigazione. Parlando poi del capo effettivo dell'acqua, in quanto formar può oggetto di giurisprudenza, è da avvertirsi, che nella formazione, e quindi nelle convenzioni riguardanti una presa di acqua, si dee in primo luogo por mente a tre condizioni, cioè:

- a) Al livello;
- b) All'impellente;
- c) Alla bocca.

Doppia è la relazione del livello dell'acqua. La prima riguarda il punto dell'altezza dell'acqua rispetto al luogo ed all'uso; la seconda, il punto dell'altezza della medesima, rispetto alla bocca di estrazione. E per sè manifesto che se il luogo

Suppl. Dir. Tecn. T. XV.

dell'uso fosse più alto del luogo di estrazione, tutti i condotti scoperti riuscirebbero per lo meno frustranei. Ora suppongasì il caso che un petente di acqua, avendo preso abbaglio sul livello del suo terreno, abbia pattuita una presa di acqua, ma che, fatto lo sperimento, trovisi defraudato o danneggiato. Figuriamoci, che il padrone del canale dispensatore, alzando il pelo della sua acqua, possa far sì che l'acqua pervenga al fondo destinato, ma che questa alzata non siasi stabilita nel contratto primitivo, e vediamo se il padrone che si obbligò solamente a somministrare l'acqua per la irrigazione del detto fondo, possa essere anche obbligato all'alzata, senza la quale l'acquirente assolutamente non può ottenere la contemplata irrigazione. Ecco il caso di una lite accanita, la quale, quantunque sia per sè stessa di facile soluzione, ciò non ostante, corre rischio di essere malamente decisa.

Questo non è il luogo di entrare nella discussione di questa causa, e ne abbiamo fatto parola soltanto per avvertire quanto sia decisivo in tali convenzioni di assicurarsi della dovuta pendenza, mediante la determinazione di un certo ed assicurato livello. Qui soggiungeremo che quando esista il più piccolo dubbio sulla necessaria pendenza, sarà bene stabilire contratti condizionati e previo sperimento, pattuendo col concedente che se, ad esperimento fatto, non si ottiene se il deflusso contemplato, il contratto si debba ritenere come non avvenuto, o il concedente debba accordare l'opera necessaria per ottenerlo.

Tutto questo riguarda le precipue condizioni di fatto che costituiscono la testa od il capo effettivo dell'acquidotto artificiale, per mostrare un modo chiaro e cauto dell'acquisto di una data acqua da condursi. Si stipuli adunque distintamente ciò che fa diopo per la pendenza, per l'impellente, e per l'incile, a fine di formare un buon

capo effettivo dell'acquidotto. Se talvolta, per un fatto accidentale di natura, si ottiene la pendenza, e un dato impellente, come sarebbe nei gomiti di un canale dispensatore, siamo d'avviso essere ottimo consiglio preannunziarsi contro le corrosioni della sponda, che faceva l'olizio d'impellente idoneo, e contro gli sprofondamenti di un alveo, il quale se prima manteneva un livello acconcio, può fare dappoi mancare la convenuta erogazione. Suppongasì di fatti questa corrosione e questo abbassamento di alveo avvenuti rimpetto alla bocca di estrazione; si vede tosto venirne una lite fra il padrone del canale dispensatore, e l'utente dell'acqua. Se l'uno si lagna di mancare in tutto od in parte dell'acqua, l'altro osserva che laguasi non di un suo fatto, ma di un evento di forza naturale, del quale egli non debb' essere responsabile, e che poteva, e quindi doveva prevenire. Ma l'utente insiste sul suo acquisto dell'acqua, e sulla manutenzione effettiva della medesima, nella quale si potevano pur anche prevedere la corrosione dell'impellente e l'abbassamento dell'alveo ed è difficile prevenire questa lite, od agevolarne la decisione. Si vede quanto importa nel contratto di una presa di acqua bene precisare gli accordi riguardanti la formazione e la manutenzione del capo effettivo dell'acquidotto; e però quanto importi il ben distinguerne i costitutivi e stabilirne le providenze.

Nel concludere sulle avvertenze riguardanti la formazione del capo effettivo dell'acqua, che deve essere bene contrattata per evitare danni e contestazioni, qui dobbiamo soggiungere un'avvertenza. Talvolta è accaduto, come di fatti può spesso avvenire, che il capo effettivo dell'acquidotto sia conformato a dovere, e, ciò non ostante, che l'acquirente dell'acqua non ottenga la dovuta quantità per difetto nel canale derivatore. È vero che allora la col-

pa non è del cedente, ma bensì dell'acquirente medesimo: pure nacque, e può nascere il caso, che questo si lagni per un fatto non imputabile al dispensatore dell'acqua e getti su lui la propria colpa.

Ciò avviene appunto, allorchè nel canale derivatore si ponga o si permetta la introduzione di qualche ostacolo, il quale produca un rigurgito. Questo, facendo rifluire l'acqua fino alla bocca di estrazione, ne scema la uscita per modo, che l'acquirente resta defraudato della contemplata e necessaria quantità, atteso l'ingorgamento della bocca, il quale, a proporzione che aumenta, scema la competenza della erogazione. Di questo argomento abbiamo creduto, almeno di passaggio, fare menzione in questo luogo, per mettere in guardia chi vi ha interesse a non volere tosto accagionare un dispensatore di acqua, quand' anche la mancanza della dovuta competenza si verifichi a danno dell'acquirente dell'acqua medesima. Qui, parlando della formazione del capo effettivo dell'acqua, sorge spontaneamente nell'animo, la considerazione della riforma, tutte le volte che da una parte fosse pattuita una conveniente conformazione della testa dell'acquidotto e dall'altra parte si trovasse che questa conformazione fu male eseguita, o venne alterata, pel fatto del dispensatore, sia per fatto contemplato come sarebbe, per esempio, la deposizione di materie portate nell'alveo del canale, l'ingombro delle piante ed altri simili oggetti, che rendono necessario il nettamento del canale dispensatore.

Le cose discorse fin qui circa al capo effettivo dell'acqua, riguardano quel maggior numero di acquidotti, i quali vengono incominciati per via di bocche da un canale dispensatore che conduce acqua viva, come sarebbero, per esempio, i navigli del milanese, ed altri canali abbondanti di acqua derivata. Possono eziandio le cose

dette di sopra riferirsi a quegli altri canali, i quali avendo una sorgente, o così detto fontanile privato, come prima origine, altro non offrono in appresso che il mero deflusso di un' acqua viva corrente. Ma qui, per trattare di tutti gli oggetti pratici, conviene avvertire, che possono esistere, come esistono di fatto, condotti di acqua di natura mista, vale a dire, che nell'atto stesso che sotto un aspetto sono canali derivatori, sotto un altro sono canali raccoglitori, i quali, strada facendo, almeno per alcuni tratti, aumentano la massa delle loro acque. Ciò accader può nel caso in cui da un canale dispensatore, o veramente dalla semplice bocca di un fontanile, estraendo una data quantità di acqua, e conducendola per un determinato rivo, l'acqua derivata si accresca per sorgenti od emanazioni di acque, le quali, dal fondo dell'alveo, o dalle sponde laterali, prorompano o trapelino da vene sotterranee, che abbiano fuori del rivo la occulta loro pendenza. Allora nasce, che l'acqua viva prima derivata si aumenta successivamente, sicchè quella del rivo riesce più abbondante nel suo decorso che nella sua origine.

Questa specie di rivi, aumentata per la successione di tali sorgenti, chiamasi nel comune linguaggio *cavo-sorgente*. Dalla fattane descrizione appare, che siffatta specie di cavi richiede di sua natura, per parte del proprietario, certe costruzioni, tanto per raccogliere ed approfittarsi delle acque, quanto per tenere riparate le sponde, purgato l'alveo e sbarazzate le costruzioni, che raccolgono le acque, dalle ghiaie, dal fango, dalle erbe che ingombrano e ritardano, sia finalmente da qualunque ostacolo che possa turbare tanto la emissione, quanto il libero corso della corrente principale o nascosta. La principale costruzione per agevolare e raccogliere le acque che sgorgano e trapelano nel modo sopra de-

scritto, si è quella dei così detti bottini, mercè i quali soltanto fu trovato possibile questo raccoglimento delle acque suddette. Ognun vede di leggieri le cure conseguenti, che ne nascono per la conservazione di un cavo-sorgente nella sua qualità specifica, la quale lo diversifica dal semplice cavo derivatore o dispensatore.

Fino a che un proprietario di un fondo opera per la costruzione e conservazione di un cavo-sorgente, altra considerazione non occorre, che quella del suo maggiore utile, senza che possa nascere contestazione con altri proprietari dei fondi confinanti, traune sull'articolo dello scarico delle acque, derivate da un canale dispensatore, oppure da un fontanile aperto in un proprio fondo. La questione del più o del meno delle acque trasmesse ai fondi inferiori formerebbe l'unico punto da discutersi su questo oggetto.

Ma la cosa cangia d'aspetto, allorchè venga ceduto ad altri il solo cavo-sorgente, e che i diritti dell'acquirente debbano essere ristretti all'acqua del cavo medesimo. Allora è necessario, per evitare contestazioni coi rispettivi frontisti delle rive, di esprimere la qualità specifica di cavo-sorgente, per esprimere con questa qualificazione, od almeno tacitamente comprendere quei carichi accessori, cui i padroni dei fondi pei quali passa il cavo-sorgente debbono andare soggetti in forza della qualità specifica dello stesso cavo-sorgente. Non è il luogo di spiegare quanta sia la forza del diritto che deriva dalla destinazione del proprietario nel fabbricare un cavo; ma quanto dicemmo servirà soltanto qui di avviso per mostrare, come nelle acquisizioni di una presa d'un'acqua convenga avere riguardo anche a questa specie singolare di acquedotti, nei quali il capo effettivo dell'acqua non si trova concentrato sempre in un punto isolato, primitivo e staccato; ma si può considerare successi-

vamente accresciuto e confuso per lungo tratto nel canale stesso derivatore.

La costruzione del capo effettivo dell'acqua serve a qualunque corrente, e però a qualunque data quantità o qualità di acqua. Ma la condotta di un'acqua essendo subordinata all'uso che se ne vuol fare, non rende indifferente la qualità dell'acqua. Abbiamo veduto in addietro gli usi principali, ai quali viene ordinariamente destinata una condotta di acqua. Da ciò ne viene, che la qualità rispettiva dell'acqua deve essere traseelta a norma dei beneficii che se ne vogliono ricavare con la irrigazione, col porre sott'acqua le risaie, col procacciare acqua salubre peggli usi domestici, sia con l'ottenere acqua propria ai metodi industriali, o finalmente per formare colmate con la belletta delle acque torbide sopra un fondo per sè stesso perduto. È quindi chiaro che la scelta dell'acqua dee precedere ogni altra vista nel passare a contratti di una presa di acqua. Tutto poi che un'acqua per la sua naturale qualità riuscisse nociva od almeno contraria all'uso cui viene destinata, cesserebbe ogni motivo di pensare alla costruzione dell'aquidotto.

Forse alcuni crederanno che alla scelta delle acque si debba pensare in quei soli casi, nei quali si tratti di scegliere qualcheduna delle cinque annoverate specie di acquidotto; imperocchè il più zotico scorge di leggeri, che un'acqua per irrigazione non è molte volte atta ad abbeverare uomini e bestiami, così pure conoscerà che ogni qualità di acque utili agli usi domestici non riescon acconce pei metodi industriali. Ma qui è da osservare, che anche fissato un dato scopo ossia uso particolare di un'acqua, non riesce indifferente la scelta di quella; serva di esempio l'uso delle acque per irrigazione. Qui non si tratta di un'acqua ntile o nociva, e quando la scelta dovesse cadere so-

lamente fra un'acqua rinfrescante ed una fertilizzante, si tratterebbe sempre di una qualità utile, nè la differenza consisterebbe che nel grado di ntilità.

Può avvenire quistione in qualunque caso nel quale sia espressa la destinazione dell'acquisto di un'acqua di ragione altrui, e diciamo che espressa ne sia la destinazione; imperocchè anche nel caso di una acqua nociva a certi usi per la sua qualità intrinseca, può sempre servire come agente pnramente meccanico, per far muovere edifizi. Alla destinazione espressa nel contratto si dovrebbe aggiungere odunque almeno la clausola: *Sempre che l'acqua da voi cedutami non sia contraria, per esempio, alla irrigazione, agli usi domestici, al tal lavoro industriale, e simili*: con questa clausola il contratto diviene condizionale, di modo che, non verificandosi dietro esperimento l'uso contemplato, il contratto non riceve forza alcuna, ma per lo contrario resta di niun effetto.

È per altro una cautela giusta e suggerita dal senso comune quella che fu accennata dal Belidor, di prendere l'acqua con riserva, vale a dire, in conseguenza di fatto esperimento. Benchè nella pratica ordinaria non accadano questi casi, ciò non ostante, è sempre ottima cautela di non determinare la scelta delle acque da condursi, se non dopo accertati esperimenti di altrui, o proprii.

Rare tuttavia, anzi rarissime sono le quistioni che insorger possono sulla qualità delle acque pattuite, ma frequenti e giornaliere sono quelle che accadono sulla dovuta quantità, la quale si suole appellare col nome di *competenza*. Siffatte quistioni variano e moltiplicano a norma dei diversi metodi che si usano nella dispensa delle acque. Riducendo le idee a sommi capi, la dispensa delle acque far si può a misura assoluta, o a misura relativa. Si fa a misura assoluta quando si di-

istribuisce l'acqua a tanti *quadretti*, e tante *once*, *digiti*, e simili della medesima acqua; si fa a misura *relativa*, allorchè si riferisce al limite d'uno dato effetto, al quale un' acqua vien destinata; così cedesì, per esempio, l'acqua per *irrigare tante misure di terreno, per far muovere un mulino ad uno, due o tre palmenti*, e simili.

Oltre del contratto denominato di dispensa delle acque, può esistere la cessione di tutto o parte di un corpo d'acqua. Allora si verifica propriamente la divisione di tutto un canale dispensatore; benchè in tal caso la convenzione abbia per oggetto la quantità totale o parziale, perpetua, o temporanea d'un acqua, ciò non ostante, a tale convenzione applicare non si può la denominazione rigorosa e propria di dispensa. La dispensa racchiude il tacito concetto d'una massa d'acqua che per lo più considerasi perenne, e come stabile proprietà di un possessore, il quale la distribuisce a norma delle richieste che vengono fatte, senza cessare di essere considerato padrone unico ed esclusivo dispensatore del canale. Così il proprietario di una cantina di vino, che ne fa vendita ai compratori, viene considerato come il padrone della cantina e del vino domandato. Per lo contrario, allorchè tutta una corrente viene divisa in modo che un ramo della medesima sia alienato, allora cessa la esclusiva proprietà e succede la proprietà patteggiata. Ma con ciò stesso cessano le erogazioni successive, ed alla così detta dispensa delle acque subentra la sola loro divisione.

Siccome poi le condotte delle acque correnti non mai servono ad uno solo, così le si scompartono fra gli interessati con divisioni continue, o temporanee; le prime sono quelle che si fanno col mezzo dei *partitori stabili*; questi sono costruzioni che si fanno dentro gli acquidotti, e ser-

vonno ad obbligare l'acqua medesima a dividersi ed a correre separata dentro diversi canali, in quelle proporzionate quantità che ricercano le ragioni d'ognuno. Le divisioni temporanee sono quelle, per cui, correndo l'acqua sempre tutta in un corpo, il tempo solo si divide in alternazioni limitate di un giorno, ovvero di tanti giorni ed ore, distribuendosi pel tempo di ciascuna alternazione a quelli che vi hanno diritto, dandosi a ciascheduno tanta quantità del tempo quanto loro compete e finito il corso di una alternazione l'altra comincia, restando l'acqua sempre unita, solamente variandosi nell'andare diretta ora per uno ora per un altro canale in varie parti. Sono assai famigliari negli acquidotti di Lombardia i partitori che dietro norme particolari si costruiscono, perchè sieno benefabricati e disposti.

Da questa esposizione si deduce, che anche nel linguaggio dell'arte si distingue assai bene la divisione delle acque dalla loro erogazione. Il sistema ed il modo di queste erogazioni costituisce appunto quella che si chiama dispensa delle acque. E da notarsi di più, che quella che dicesi *alternazione del tempo*, corrisponde alla parola *turno*.

I divisori formano sempre un angolo più o meno acuto contro il filone dell'acqua, per deviarne la corrente a norma delle competenze pattuite nel contratto, stabilite nelle divisioni ereditarie, nelle destinazioni fatte dai proprietari. La materia di questi partitori, o divisori, può essere di varia natura, come pure di varia costruzione.

In tal caso ognun vede, che qui non si tratta punto nè poco di un commercio di acqua, ma bensì di una mera divisione o assegnazione di proprietà. Questo rassomiglia al caso del padrone di un fondo stabile, il quale ne alieni una parte; ovvero alla divisione di un fondo ereditario fra i varii successori. La dispensa delle

acque, per lo contrario, somiglia alla vendita fatta dal possessore di un fondo delle derrate o di altri prodotti del medesimo a coloro che li domandano. Così il padrone di una cava di marmi, di pietre, di sassi calcari, ne distribuisce le vendite saltuarie o periodiche ad altri compratori. Così il padrone di un bosco ceduo ne distribuisce i legnami od altri prodotti, eventualmente, od a contratti periodici, agli acquirenti, che ne fanno ricerca. Si comprende ora la natura del contratto della dispensa delle acque, e come differisca dalla divisione o alienazione vera, parziale o totale delle medesime.

Parimenti nel caso dell'uso delle acque obbligato coll'impiego del pieno canale, si potrebbe facilmente confondere il contratto di dispensa propriamente detto col contratto di semplice uso: Egli è vero, che con la irrigazione, per esempio, a canale pieno, si fa una dispensa di acque; ma, propriamente parlando, nemmeno qui ricorre l'idea consueta che si suole anettere al vocabolo di dispensa delle acque. L'uso anche alternato di tutta un'acqua, di un canale, non offre l'esempio di una dispensa, ma bensì del godimento temporaneo ed avvicendato di tutto un canale simile al godimento all'usufrutto, od all'uso di una data cosa, per un tempo determinato, o pel ritorno periodico di dati intervalli. In breve, tutte le volte che nella distribuzione delle acque non entra una specificata misura, assoluta, o relativa, come fu in addietro spiegato, dir non si può che, giusta la nozione comune, si verifichi il vero concetto della dispensa delle acque; ma si verifica bensì il godimento delle medesime perpetuo o temporaneo, sotto certe condizioni, che piacque ai contraenti di stabilire.

Importa assaiissimo distinguere la natura ossia i caratteri proprii e specifici di questi diversi contratti, per determinare in

conseguenza tanto i diritti e gli obblighi rispettivi delle parti, quanto le cautele conseguenti di fatto e di ragione, con le quali si possa garantire l'interesse scambievole dei concedenti e degli acquirenti. Allorchè di fatti non si tratta che del corpo intero di un'acqua, le cautele che ne riguardano l'uso non importano indagini scrupolose, nè precauzioni minute e varie, come si esigono in tutti que' casi, in cui si tratta di distribuire le acque in una data misura assoluta o relativa, conosciuta sotto il nome di erogazione. In questi ultimi casi è forza entrare in calcoli ne' quali si tenga conto di tutti gli elementi che possono concorrere a costituire una data massa di acqua, e quindi convien tenere conto di tutte le cagioni concorrenti ad accrescerne o diminuirne la rispettiva quantità. Allora vengono in campo le misurazioni e le diverse maniere, con cui si può stabilire la diversa quantità ricercata. Le leggi civili sono necessariamente pedisecue del fatto naturale di queste misure ed altro fare non possono che riportarsi agli usi ricevuti ed ai segnali di convenzione adottati per distribuire a misure determinate le acque stagnanti o correnti. Così pure parlando degli altri oggetti commerciabili, le leggi medesime si riportano ai pesi ed alle misure lineari, superficiali, o di capacità adottate dalle popolazioni nel commercio loro privato o pubblico. In conseguenza di ciò, far dobbiamo conoscere i modi diversi coi quali vengono stabilite e praticate queste erogazioni: senza di che non si potrebbe conoscere il fatto delle diverse convenzioni, nè la forza delle diverse leggi che alludono a queste erogazioni. Così la legge romana suppone il caso in cui uno assegni un *digito* di acqua ad un altro per usarne a beneplacito. Se il giureconsulto ignora che cosa sia questo *digito*, se sia maggiore o minore dell'oncia, quale parte questa costituisca dell'asse ossia del

tutto, non potrà giammai in una quistione stabilire i limiti dell' oggetto ceduto e goduto e gli obblighi perpetui o temporanei del concedente. Per nostra disavventura, coloro che si applicano allo studio delle leggi non sogliono per lo più ben comprendere il significato vero della misura effettiva e contrattuale delle acque, ed è perciò che dobbiamo entrare in alcune specificazioni su tale proposito.

Sarà a molti difficile comprendere che un' acqua continuamente corrente si possa misurare come si misurano le altre derivate, pure ciò facilmente può farsi, ed importa, se non altro all' indigrosso, ad ogni legale e ad ogni possessore ed utente di acqua sapere il come, per non essere corbellato, o pigliare abbaglio tanto nei contratti quanto nell'uso di dette acque. Suppongasì un tino pieno d'acqua, al quale sia applicato un cannone, che comunichi con una vasca provveduta sempre di acqua dall' azione di una tromba aspirante che la estragga da un pozzo. Questo cannone abbia una chiave di fontana detta volgarmente robinetto, mercè la quale si possa togliere, scemare o accrescere l'acqua che, scorrendo pel cannone, somministra l' acqua al tino suddetto. Ora suppongasì che al basso di questo tino ad una data altezza sia praticato un foro di un certo diametro. Postovi un breve cannello d'una data lunghezza se lo apra e si lasci uscire l'acqua in un bigoncio, che sia graduato, e si sappia quanti boccali d'acqua possa contenerne, avvertendo che l' acqua nel tino sia sempre tenuta allo stesso livello con la emissione del cannone suddetto. Sia preparato un oriuolo a pendolo che batta i secondi, simile a quelli che vengono usati dagli astronomi. All' aprirsi del cannello si comincino a contare i minuti secondi, contando quanti ne occorra perchè l'acqua che esce dal tino, e che viene mantenuta sempre allo stesso livello con l' artificio

sopra indicato, empia il dato bigoncio al segno fissato. Allora chiudasi il cannello fuori del quale scorreva l' acqua dal tino. Si conoscerà che in tanti minuti secondi un' acqua continuamente scorrente è uscita in una data quantità da un recipiente nel quale sosteneva la pressione costante già misurata. Si potrà adunque dire in tanti minuti sono usciti tanti boccali d' acqua da un foro del tale diametro e con una tale colonna di pressione. Più ancora si vedrà, che a proporzione che l' acqua incombente e che soprasta al foro è più alta, ne esce una quantità maggiore. Tutti i cantinieri e tutte le persone di servizio che usano spillare il vino da una botte, si accorgono che, scemando la massa del vino ed abbassandosi il livello del fluido, si ha un getto meno lontano, meno forte, e che si esige per empierlo i bigonci o le brente un tempo maggiore, a proporzione dell' abbassarsi che fa il livello del vino.

La testa di un fontanile munita del suo bottino, e le conserve di acqua conosciute e praticate nella costruzione delle fontane, non sono, di fatto, fuorchè esempj in grande dello sperimento sopra descritto e proposto: più ancora, quando dal fianco di un canale dispensatore, la cui ripa opposta alla bocca sia parallela, si applica una tromba, non si fa realmente, fuorchè una modificazione del sopra descritto sperimento: ciò posto, è da osservarsi che quello che decide nella pratica, secondo i maestri dell' arte, per somministrare la velocità e quindi una successione più o meno rapida di tante misure di acqua, si è la pressione che viene ad avere l' acqua sopra la luce della bocca per la quale esce. Per ora non terremo conto, per non complicare le idee, della pendenza dell' alveo di un canale capace di accrescere la celerità della corrente. Ci converrebbe esporre ciò che gli idraulici hanno con tanta cura insegnato e si confonderebbero le prime idee di un

lettore ignaro di questa materia. Basti soltanto avere mostrato come, malgrado il non interrotto deflusso di una corrente, si possa giungere a determinare quante misure di acqua, almeno approssimativamente, possano uscire da un dato foro, e da una data bocca sommersa sotto il pelo dell'acqua più o meno. Questa sommersione o quel tratto pel quale la bocca di erogazione sta sotto al pelo dell'acqua chiamasi *battente*. Così nella figura 2, della Tav. XXXIII della *Tecnologia*, le lettere ABCD indicano una lastra di pietra, nella quale si è praticata la bocca *a b e f*, che appellasi anche *lume libero*. Se questa lastra fosse contrapposta ad una corrente più alta della lastra medesima, o che arrivasse al livello della linea *A D*, è chiaro che l'acqua che tenterebbe uscire in parte scapperebbe fuori per l'apertura *a f e b*, ed in parte darebbe di cozzo contro il rimanente della parte superiore di detta lastra, talché batterebbe contro al pezzo superiore *c a d b*. Perciò appunto questo pezzo chiamasi il battente, a motivo che l'acqua batte di fronte e continuamente contro di esso. È però da osservarsi, che l'importanza di questo battente non consiste nella qualità dell'ostacolo, ma bensì nell'essere un rappresentativo dell'altezza dell'acqua soprastante alla bocca. Così nella figura, supponendo che l'altezza *a c* sia di due onces, e che l'acqua tenga il livello della linea *A D*, avremo lungo la corrente, o almeno nel recipiente, uno strato di due onces superiori, che premerà le colonne inferiori di acqua, e che, per conseguenza, comunicherà loro una data velocità. Ma siccome dietro questa velocità unita agli altri elementi si determina la misura dell'acqua, così si incomincia a comprendere il motivo pel quale si mette tanta importanza a quello che chiamasi battente di una bocca di erogazione. Forma il dato visibile per distinguere e determinare se dal lume

libero esca la destinata quantità; è il segnale sensibile di quanto viene erogato o sottratto, e però si ricorre sempre ad osservare questo battente per assicurarsi dell'interesse delle parti.

Quanto al modo solito di misurare le acque dietro queste avvertenze, tutto di si sente parlare di onces d'acqua, e si usa questa denominazione in sensi affatto diversi. Per ciò che importa l'interesse degli utenti, conviene conoscere le diverse applicazioni di questa parola e, quel che più importa, conviene sopra tutto por mente quale sia la misura reale o ideale della quale si fa uso per determinare la domanda di una data quantità di acqua. Spesso accade udire che per un dato campo, per un prato occorrono tante onces continue od interrotte di acqua, che tante ne abbisognano per far girare un dato mulino, per animare un opificio, e così discorrendo. Giova quindi bene avvertire quale concetto si raccolga in mente, allorché si enuncia siffatta proposizione. Se si supponga, dice il Romagnosi, una data massa di acqua foggia a guisa di una pasta che si distende sopra un dato piano, largo appunto come quel prato o quel campo, e se col pensiero s'immagini che questa pasta debba essere più o meno grossa, in tal caso si può trovare un misuratore comune e solido, pel quale, dividendo questa pasta in tanti dadi minuti, in tanti prismi, o simili, si giunga ad esprimere con numeri finiti la massa di questa pasta. Lo stato fluido dell'acqua non impedisce punto nè poco che col pensiero fare non si possa questa divisione e quindi stabilire un comune divisore solido, cioè dotato di lunghezza, larghezza e profondità, imperocchè anche l'acqua è un corpo, il quale preso sotto volumi diversi e staccati offre tutte le particolarità di un solido. È cosa importante di conoscere questo comune misuratore assunto e contemplato nella domanda e nella destinazione

delle acque pei bisogni comuni della vita sociale, come è pure interessante di conoscere tutte le misure di capacità delle quali si fa uso nel commercio giornaliero. Se non si conosca quanto contenga un boccale, un moggio, un coppo, non si potrà mai contrattare di oggetti fluidi o derrate minute con cognizione di causa, nè si potrà mai comprendere una questione che venga promossa, nella quale la parte si quereli di essere stata lesa in un contratto o defraudata nella esecuzione di quello. Ora, parlando della dispensa delle acque, importa appunto conoscere il comune misuratore, del quale si fa uso tanto per commerciare avvedutamente, quanto per decidere con giustizia e verità.

Il vocabolo di *uncia* pare ereditato dai Romani, i quali ne fecero uso come misuratore universale, tanto nelle leggi che nei contratti civili. Ad un tutto ancora indiviso imposero il nome di *asse*.

Questo tutto fu dai Romani medesimi diviso sempre in dodici parti. La divisione dodicesimale pertanto fu per essi dominante tanto nelle misure lineari, quanto in quelle di capacità, nelle monete nell'agrimensura, nel dividere la superficie, nel distribuire i volumi. Questa dodicesima parte di un dato *tutto* è quella che chiamasi *uncia*. Questo costume presso che nell'Italia tutta fu conservato e si diffuse eziandio presso straniere nazioni, le quali al braccio od al piede diedero la dodicesimale divisione. Così il piede di Parigi viene diviso in dodici pollici, che si potrebbero dire once, ed ogni pollice fu poi suddiviso in dodici linee, che si potrebbero dire punti, e simili.

Dalla misura lineare si passa alla superficiale e dalla superficiale alla solida. Preso un dato braccio o piede qualunque siasi e considerato a guisa di una linea, questa viene divisa in dodici parti, ed ecco l'*uncia lineare*. Facendo scorrere una di queste dodicesime parti della linea di fianco, e figurando che si prolunghi il suo moto

in modo che l'altezza sia eguale alla lunghezza dell' *uncia* medesima lineare, e che sotto siavi una superficie piana, si genera l'*uncia superficiale*, ossia l' *uncia quadrata*. Figurando poi che sei di queste superficie a guisa di dado perfettamente perpendicolari chiudano un dato volume, si viene a formare un cubo, il quale ha le sue sei facce tutte eguali e ad angolo retto ed è l'*uncia solida*. Quest' *uncia solida* formerebbe la dodicesima parte di un prisma, il quale avesse la lunghezza del dato braccio con un' *uncia* di larghezza e profondità. Pigliando dodici di questi prismi, viensi a formare uno strato quadrato, il quale contiene 144 dadi od once solide. Prendendo poi dodici di questi strati o 1728 dadi, viensi a formare il braccio solido o cubico.

Considerando la sola superficie di uno di questi strati composti di 144 once cubiche tosto si osserva che la dodicesima parte della superficie di questo strato può meritare anch'essa il nome di *uncia*, sinonimo appunto della dodicesima parte di un tutto. Ma nello stesso tempo si avverte che la denominazione di *uncia* non suggerisce più il concetto dell' *uncia* elementare e primitiva dalla quale si è generata questa superficie; ma bensì assume una diversa significazione, o a dir meglio, un'applicazione di mera analogia. Questa applicazione consiste nell'imporre alla dodicesima parte della superficie di questo strato il nome identico, perchè la relazione della dodicesima parte a tutta la superficie, è simile a quella della dodicesima parte della linea, o del braccio a tutto intero il braccio medesimo.

In questo secondo senso appunto il nome di *uncia* viene applicato presso di noi a' moduli delle acque, o, a dir meglio, alle boerbe, per le quali esce un'acqua che si vuole dispensare. Data di fitti un'apertura rettilinea, la quale abbia per base tre dodicesime parti del braccio di fabbrica

adottato, e per altezza quattro di queste dodicesime parti, ognuno vede che la superficie del vacuo sarà dodici oncie superficiali, vale a dire, che, volendo traforare uoa lastra di metallo o di pietra, si dovrà togliere da questa lastra un parallelogrammo ossia un quadrilungo, il quale abbia da un lato tre parti e dall'altro quattro. E siccome conviene nel commercio riportarsi ad un dato divisore convenuto e riconosciuto, così si è assunta la dodicesima parte del braccio lineare, come unità di convenzione, per avere un oggetto conosciuto nelle contrattazione e nei giudizi. La bocca adunque di un' oncia di acqua è propriamente un modulo, ossia un vacuo pel quale passa un'acqua corrente, il perimetro ossia circuito del quale su due lati paralleli e rettangoli ha tre dodicesime parti del braccio di fabbrica e sugli altri due ne ha quattro. Il nome di *modulo* è propriamente quello usitato dai Romani; talchè parlando esattamente di una bocca non si dovrebbe dire oncia di acqua, ma modulo della così detta oncia secondaria e superficiale sopra spiegata.

Ma qui non finisce ancora il significato di oncia, parlando di acque correnti. Il nome di oncia si assume in un terzo senso del tutto distinto, col concetto del quale non sarebbe possibile di concretare veruna domanda senza tradurre le idee in cubatura, ossia in *oncie solide primitive*, come quelle di sopra spiegate. Questo terzo senso è quello che si usa tuttodì, chiamando oncia di acqua una corrente che passi pel modulo sopra descritto col battente di due once soprastante alla luce, o bocca di erogazione; poichè nel linguaggio convenzionale a questa corrente che esce dal modulo suddetto, fu attribuito il nome di oncia d'acqua, conviene sempre applicare a questa decomposizione siffatta idea, per intendersi nel comune commercio.

Si è detto che con questa terza signifi-

cazione od applicazione della parola oncia, presa per sè sola, non è possibile provvedere ai bisogni della contrattazione; attesochè conviene sempre aggiungere in quale modo si possa sapere quanti cubi di acqua escono in un dato tempo, e possono formare un dato volume e una data massa da distribuirsi secondo il bisogno sopra la superficie determinata di un prato, di una risaia, o di un campo da irrigarsi. Di fatti ciò che importa di sapere si è se si avranno tanti boccali, o tanta brente di acqua quanti ne occorre ad innaffiare un dato terreno. Ora con l'idea generale di una corrente che esce da una data bocca con una data pressione, non si offre alla mente verun dato preciso, per calcolare il volume d'acqua di cui si ha bisogno; non si ha un punto fisso cui arrestarsi, nè il modo di formare il monte di acqua da distribuire secondo l'uopo. Conviene adunque per necessità tradurre l'idea di questa corrente e ridurla a formare questo monte. Ciò fatto, converrà sempre che si adoperi un *divisore comune solido* ricevuto e conosciuto, per distendere questo monte di acqua sulla faccia del prato, della risaia, del campo e distribuirvela più o meno grossa, a norma delle esigenze dell'agricoltura. Ma per far ciò bisogna determinare la massa di acqua che deuto un dato tempo esce dal dato modulo, e formare con essa il monte sopra indicato capace a soddisfare al bisogno. Ma per fare sì l'una che l'altra operazione conviene necessariamente ricorrere ad un misuratore comune, e conosciuto, e quindi abbandonare tanto l'idea dell' *oncia-modulo*, quanto quella dell' *oncia-fluente*, ed attenersi all' *oncia solida, originaria e primitiva*, vale a dire, alla dodicesima parte del braccio lineare, ridotta in forma di cubo e con questa misura passare a determinare la quantità per la distribuzione bramata. Il nostro pensiero dee finalmente riposare so-

pra questa idea e tenerla ferma, come la moneta od il danaro che si usano nelle contrattazioni per concretare il valore delle cose. Senza di ciò siamo gettati in vaghe e fluttuanti considerazioni, nè possiamo giammai intenderci, nè fissare nulla di preciso e di sicuro, tanto per lo stato reale delle cose, quanto per la guarentigia dei nostri interessi.

Le poche nozioni che abbiamo allegatesono soltanto per intendere la massima della misurazione delle acque si nei contratti che nei giudizi. Altrove ci verrà fatto, allorchè tratteremo quistioni pratiche di far intendere come col voltare la stessa bocca in su, malgrado che si conservi la apertura identica, quanta frode venga fatta al padrone che dispensa le acque. Parimente avremo occasione di allegare altri particolari, che accader possono in giornata, per evitare accanite contestazioni. Qui importa dimostrare che le basi adottate fanno autorità positiva; perocchè se in pubblici trattati diplomatici furono consacrate per l'interesse di due diverse popolazioni e di due floritissimi governi, con più forte ragione queste basi dovranno riconoscersi autorevoli e sicure tra privato e privato. L'occasione nella quale queste basi furono sanzionate in un pubblico trattato viene riferita dal Brunnacci nella sua Memoria coronata dalla Società Italiana il 29 novembre 1814.

« Per accomodare le vertenze, dic' egli, che in materia di acque continuamente sorgevano tra gli abitanti delle due provincie veronese e mantovana, i suditi Mantovani della casa d'Austria, i Veronesi della repubblica veneta, fu nel 1752 ad Ostiglia fatto un trattato per regolare tra i mentovati abitanti l'uso delle acque del Tartaro e di altri fiumi e canali. Alcune aggiunte, sotto il nome di *Dichiarazioni*, furono fatte a questo trattato, nel 1753, a Roveredo, ma nel 1764 fu fatto un trat-

tato solenne fra Sua Maestà l'imperatrice Maria Teresa, e la Serenissima Repubblica, ed in questo non solo si riconobbero e giustificarono le competenze di tutti i privati, ma ancora si fissò un modo stabile e generale per la modellazione delle bocche; si adattarono effettivamente tutte, acciò non dessero nè più nè meno delle competenze, e quanto a quelle che per alcune ragioni non si poterono assoggettare a queste misure, si fissarono una volta per sempre le figure, dimensioni e situazioni delle loro parti.

« Egualmente si stabilirono una volta per sempre tutte le figure, dimensioni e situazioni dei sostegni, traverse ed altri ostacoli e lavori che dovevano mantenersi continuamente o temporariamente nelle ripe o letti dei fiumi, perchè le acque si mantenessero a quelle altezze, o si volgessero verso a quelle parti che si desiderava.

« Il modo generale della modellazione e costruttura delle bocche, prescritto in questo trattato, quello si è, che pienamente usasi anche ai nostri giorni, ed ecco quali sono le regole che fissarono i periti in questa occasione.

« Dovendosi, a tenore degli ordini della Commissione correlativi e di quanto è restato inteso tra Sua Maestà l'imperatrice Regina e la Serenissima Repubblica di Venezia, spiegare quelle regole con cui debba farsi la modellazione delle bocche si veronesi che mantovane, che prendono acqua dal Tartaro e suoi influenti, sono convenuti gli infrascritti nei seguenti articoli:

« a) Per quadretto veronese di acqua dovrà intendersi quella quantità di acqua che entra per pura pressione dell'acqua sovrastante alla soglia in una bocca di un piede veronese quadrato che abbia due oncie di altezza d'acqua appoggiata al lembo superiore, ossia cappello della bocca medesima.

« b) Per computare la quantità di acqua

che entra per pressione in una bocca di uno o più quadretti, si dovrà osservare la legge adottata dai più accreditati idraulici teorici e pratici, e confermata dall'esperienza, che la velocità dell'acqua che entra in una luce per pressione dell'acqua sovrastante, è come la radice quadrata dell'altezza dell'acqua medesima, e che la sua quantità di acqua è in ragione composta della grandezza della luce e della radice quadrata dell'altezza dell'acqua premente.

» e) Le bocche di estrazione si dovranno costruire del tutto simili ed eguali nelle sue figure e dovranno essere collocate in luogo, dove il filone del fiume cammini ad esse parallelo più che sia possibile in mezzo all'una ed all'altra ripa.

» d) I centri delle bocche dovranno tutti essere egualmente depressi sotto la superficie dell'acqua e la superficie del fiume che somministra l'acqua delle bocche medesime, dovrà essere, per quanto sarà possibile, permanente ed invariabile. Ma siccome la giusta determinazione e situazione dei centri delle bocche sotto la superficie dell'acqua e la stabilità dell'altezza del fiume non possono ottenersi senza che si dia un regolamento stabile ai mulini tutti, tanto attraverso del Tartaro, quanto ne' suoi influenti, eccettuato il mulino del Pozzo, pel quale si osserverà quanto nel §. IV del trattato del 1752 resta stabilito, acciò in tempo delle irrigazioni debbano sempre decorrere agli inferiori le acque, per le porte che conducono l'acqua alle ruote quando si macina, o per le porte di scaricatori, o di canali equivalenti, aperte in modo che sostengano l'acqua secondo il livello che ha nell'attuale macinatura quando non si macina, e che solamente possa essere lecito ai mugnai, quando per iscarchezza di acqua non ne hanno a sufficienza per macinare, di chiudere le porte per quel tempo solo che può bastare per ingorgare tanta acqua che sia

atta a fare la macinatura con una o più ruote, che possano essere poste in movimento una dopo l'altra dalla stessa acqua che scorre da una sola porta del mulino o da una sola assida, non già da più porte nello stesso tempo aperte.

» e) Le bocche che soffrono rigurgito saranno compensate, sottraendo dalla quantità di acqua che dovrebbe dare la bocca, se liberamente scorresse l'acqua, la quantità d'acqua rigurgitata, e dilatando la bocca secondo la larghezza, tanto quanto possa bastare, perchè per essa passi tanta acqua, sebbene rigurgitata, come ne scorrerebbe da una bocca libera dal rigurgito.

» f) Per moderare la troppa quantità di acqua che possa estrarsi da una bocca a cagione della soverchia pendenza della gora in cui viene ricevuta e per supplire alla minore quantità di acqua che possa trasmettere un'altra bocca per iscarchezza di pendenza della gora per cui scorre, si è convenuto di determinare per osservazione la velocità dell'acqua di una gora, l'acqua della quale faccia in circa mille passi geometrici in una ora, e misurare gli angoli di deviazione, e riferire poi a questa determinata velocità la velocità dell'acqua delle altre gore, riconosciute parimente per mezzo degli angoli di deviazione, sicchè si debbano restringere quelle bocche dove la velocità si troverà maggiore di quella riconosciuta nella gora stabilita per base, e si debbano dilatare quelle altre, dove la velocità si troverà minore della fissata, e ciò in proporzione delle maggiori o minori velocità osservate.

» g) Nel situare le bocche e calcolare la quantità di acqua, si dovrà avvertire allo stato ordinario del fiume e de' suoi influenti, di maniera che in tempo di acqua ordinaria, ciascuna bocca abbia la sua dovuta acqua competente ai suoi titoli, ed in tempo di scarchezza di acqua, ciascuna bocca ne risenta parte dell'incomodo.

» *h)* Nelle irrigazioni dei prati, sopra i quali l'acqua dovrà soltanto scorrere, sono convenuti che debba bastare un quadretto di acqua di misura veronese per adacquare ottanta campi in un giorno, a riserva dei casi ove è altrimenti ordinato dal trattato 25 giugno, prossimo passato, agli articoli XVII e XVIII.

» Con queste regole credono gl'infra-
scritti che si possa passare ad eseguire l'ordinata modellazione, riservandosi, quanto agli accidenti non preveduti, di adottare quello che si troverà più coerente alle sopra convenute regole, ed alla situazione.

NICOLÒ CREMONESI, Prefetto delle
Acque.

FRANCESCO DE REGI, Professore di
Matematiche.

ANTONIO GIOSEFFO ROSSI, Pubblico
Matematico Veneto.

LEONARDO BERRARI, Ingegnere Ve-
neto ».

Per la esecuzione poi di queste discipline i periti aggiunsero anco alcune dichibrazioni, le principali delle quali sono le seguenti. Primieramente per mezzo di esperienza ed osservazioni stabilirono la quantità dell'irrigazione che si poteva fare con un quadretto d'acqua veronese, ed in conseguenza soggiunsero:

» Ritenendosi adunque da noi come le principale base e fondamento della distribuzione delle acque che il quadretto di acqua di misura veronese, dovesse servire per ottanta campi di risaia, e che lo stesso quadretto potesse bastare per irrigare poco più di 26 campi di prato ciascun giorno, abbiamo regolato tutte le grandezze delle luci destinate per l'adacquamento delle risaie in maniera che estraessero un quadretto o parte di uno o più quadretti a misura che le competenze erano di soli ottanta campi o di un numero maggiore o minore: ed al più si assegnarono a certe bocche alcune once di più, avendo riguardo alla inferiore

qualità di alcuni terreni che erano da adacquarsi, oppure a qualche altro giusto titolo, che poteva meritare la nostra considerazione.

» Non altrimenti nel determinare la grandezza di quelle bocche, che dovevano servire all'innaffiamento dei prati e nel fissare il tempo, per cui l'acqua si doveva usare, ci siamo attenuti alla regola che il quadretto fosse dato per irrigare 26 campi iucirca di prato; essendosi supposto che lo stesso prato debba adacquarsi una volta ogni settimana, quindi in avvenire resta fissato l'uso continuo del quadretto a quello, il quale è possessore di 182 campi all'incirca.

» È bensì vero che nel determinare le larghezze e le altezze delle luci, non si è potuto rigorosamente stare alle leggi, che la luce di un quadretto di acqua fosse alta e larga once dodici, e che quella di due quadretti fosse larga once 24 ed alta parimente 12, e così delle altre; ma si è dovuto alcune volte aumentare la larghezza delle bocche diminuendo la loro altezza, ed altre volte all'opposto si è dovuto aumentare se non l'altezza della luce almeno quella dell'acqua soprastante alla soglia, e tener minore la larghezza, per accomodarsi all'altezza delle acque trovate nei luoghi ove dovevano collocarsi le bocche, alle situazioni dei piani da irrigarsi, ed agli usi di muovere edifizii che dovevano farsi con le acque da alcune bocche trasmesse.

» Tutte queste alterazioni però non hanno potuto derogare all'aggiustatezza della distribuzione delle acque; imperocchè avvisiti dalle rette teorie delle acque, e dalla legge concordemente fissata nel secondo degli otto articoli per calcolare la velocità e la quantità dell'acqua, potevamo alterare la larghezza ed altezza delle luci, ed ancora l'altezza dell'acqua sovrastante alle soglie, e per conseguenza la velocità, conservando sempre la stessa quantità di acqua

alle luci dovuta, siccome realmente possiamo assicurare di aver fatto.

» Le altre ispezioni, che da noi si dovevano avere oltre le addotte nella nuova disposizione e costruzione delle bocche, riguardavano la collocazione delle medesime. Ciò pertanto che in primo luogo abbiamo avuto a cuore, nel situare le bocche, è stato che quelle le quali permettevano una tale disposizione, nel qual caso erano quasi tutte, fossero collocate immediatamente sulle sponde dei canali, dai quali ricevono l'acqua, sicché riuscissero parallele allo spirito del fiume, e ricevessero l'acqua per pura pressione, a norma di ciò che si è stabilito nel primo e terzo degli otto articoli.

» Importando poi moltissimo per una giusta distribuzione delle acque, che le bocche non sieno più nè meno del dovere profundate sotto la superficie dell'acqua medesima, si è procurato nell'assegnare questa profondità, che non fossero eccedenti, nè mancanti dal giusto.

» Quindi si è avuto riflesso a quelle bocche le quali godono di un'altezza stabile sopra la soglia, per cagione di qualche mulino o di qualche sostegno posto inferiormente alle medesime, che sostiene continuamente l'acqua ad una determinata altezza, ed a quelle altre le quali, non avendo il beneficio di simili impedimenti sulla soglia, ora hanno maggiore altezza di acque, ora minore, secondo i diversi stati di scarsezza, di mediocrità o di abbondanza dei fiumi, e per le prime si è determinato che le soglie sieno poste 14 od al più 15 once sotto al ciglio dello stramazzo o del sostegno, e per le seconde si è stabilita la profondità delle soglie in modo che, sotto il pelo dell'acqua, abbiano piuttosto scarsa che ordinaria la loro competenza.

» Un'altra notevole avvertenza si è ancora avuta nel dare la situazione e disposizione ai canali che ricevono l'acqua, la

quale immediatamente esce dalle bocche, e che la trasportano agli usi particolari; perciò si è procurato, dove le pendenze dei terreni lo permettevano, che tra la soglia della bocca ed il fondo del canale vi fosse una notevole caduta, e così si è disposto che l'acqua cadesse dalla bocca nel canale per l'aria libera, e non risentisse alcuna alternazione accelerandosi, o ritardandosi per la troppo grande o scarsa pendenza del canale.

» Molti buoni effetti vengono prodotti da siffatta posizione data alle bocche, e primieramente essendo esse situate parallele al corso dei fiumi, si è provveduto che le acque vi entrassero sempre animate dalla stessa causa, cioè solo da quella forza e velocità che può nascere dalla pressione dell'acqua sovrastante alle soglie e per conseguenza che le distribuzioni delle acque fossero più uniformi.

» In secondo luogo disponendo le soglie in modo che tutte, più o meno, secondo le diverse circostanze, fossero alzate sul fondo degli alvei dei fiumi, si è procurata una sicura economia di acqua peggli utenti inferiori.

Si trova in seguito la descrizione e modellazione di tutte le bocche. Abbiamo riferite tutte queste cose, perchè quel trattato non è così facile a potersi ritrovare. Ora in quelle regole prescritte dai periti, e nelle successive dichiarazioni, non harvi alcun dubbio che si sono presi in considerazione i più importanti elementi che possono avere l'influenza nell'aumentare o diminuire la quantità dell'acqua che esce da una bocca; di più questi periti assicurano di averli valutati nelle modellazioni delle bocche; ma non dicono mai in qual modo, sicché quando si dovesse modellare una nuova bocca, non si sa neppure per approssimazione, come avere riguardo a siffatti elementi.

All'articolo CANALI (T. III di questo

Supplimento, pag. 325) abbiamo indicato come nei Pirenei Orientali misurisi l'acqua dal numero di mulini da grano cui può dare moto. Finiremo di trattare di questo argomento riferendo alcune osservazioni tratte da un discorso del Venturoli sul metodo per la misura delle irrigazioni nel milanese. Loda egli primieramente l'ingegno lombardo per la più antica istituzione della così detta *oncia d'acqua*, misura fondamentale ed unità certa, determinata, costante, alla quale si riferiscono tutte le derivazioni d'acqua, per poterle paragonare l'una con l'altra, della quale sembrano mancare tuttora i Bolognesi, perchè l'oncia loro non è misura fissa ed invariabile. Dipende la quantità di acqua che sbocca da una chiavica, da tre elementi: 1.° dall'area della luce; 2.° dal battente o dal carico dell'acqua del canale sopra la luce stessa; 3.° dalla forma della bocca aperta nella pietra, o continuata per un tubo, certo essendo che la luce, nuda porta meno acqua che quella continuata per un tubo cilindrico. L'oncia d'acqua adunque non sarà mai misura fissa e costante se non si riporterà ad una luce, nella quale quei tre elementi sieno perfettamente determinati: tale è l'oncia d'acqua milanese. Questa ha la larghezza di tre pollici del braccio milanese e l'altezza di quattro sotto il battente di due pollici. In un'ora sgorga da questa luce l'acqua nella quantità di 130,89 piedi cubici. Tutte le bocche adunque con somma facilità si riportano a questa misura e la larghezza non si varia se non se proporzionandosi al numero di once che si vogliono estrarre. Il battente d'acqua sopra la luce si conserva invariabilmente per mezzo del semplice ed ingegnoso artificio col quale sono costruite le chiaviche di derivazione, massime dei due canali navigli di Milano. Avvi un castello dalla parte del canale dov'entra l'acqua, con una porta regolata dalla così detta *paratora*, e l'orlo superiore della bocca resta

precisamente due pollici sotto la soffitta od il cielo morto del castello; pieno essendo adunque questo, il battente rimane due pollici sopra la bocca. Nè quella soffitta è già tutta chiusa e continuata, ma una parte è scoperta e questa serve a regolare il giuoco della paratora. Il castello della chiavica è quindi come un recipiente isolato e disgiunto dal canale dal quale viene mantenuto sempre pieno, e che assicura alla luce il richiesto battente di due pollici. Spiega dappoi il Venturoli quello che si suole indicare in Lombardia coi nomi di *orario* e di *ruota*, cioè il numero di ore o di giorni, nei quali la chiavica dirama di continuo acqua per irrigazione, ed il turno o l'intervallo che dee passare dal momento della prima apertura della chiavica a quello del suo riapimento. Osserva che la competenza degli utenti nasce dai tre elementi, luce della chiavica, orario e ruota, potendosi quest'ultimi variare a piacere senza che la competenza venga alterata, e potendosi le variazioni compensare l'una con l'altra esattamente; ed espone anche la formula, mediante la quale l'utente che ha soltanto l'orario di 6 giorni e che voglia ampliarlo a 7, possa ridurre la sua chiavica, per esempio, da 3 once a $1 \frac{5}{7}$, ossia 1 e $\frac{1}{5}$. Il Venturoli augurava quindi a' suoi concittadini che questo sistema fosse tra essi introdotto, promettendosene i maggiori vantaggi; ed è da osservarsi che molti paesi d'Italia potrebbero approfittarne grandemente, giacchè, in particolare sul Piacentino, sono ancora in vigore le pratiche che da più di un secolo e mezzo descriveva il Barattieri nella sua *Architettura delle acque*, misurandosi queste a canale con una sezione di 108 punti od oncie quadrate del braccio, senza alcuna considerazione determinata di altezza, di larghezza o di pendenza del canale.

Dal luogo dove la presa d'acqua si è fatto stabiliscono canali per condurla sulle

campagne, e questi possono in due grandi classi dividersi; alla prima appartenendo quelli che ne ricevono assai grandi quantità, per portarla a qualche distanza, e questi si dicono *canali di derivazione*; nella seconda sono da ascrivere quei canali che prendendo l'acqua dai primi la compartono e diffondono in varie direzioni, e questi chiameremo canali secondarii. In questi lavori di idraulica importa far attenzione ad alcune circostanze particolari, vale a dire al pendio ed alle dimensioni, non che al modo di far loro attraversare quegli ostacoli che si presentassero frapposti fra il luogo ove prendesi l'acqua e quelli ove deesi recarla.

Per ciò che riguarda il pendio abbiamo già indicato in quali limiti si abbia a tenersi a questo medesimo articolo nel Dizionario, non che a quello *CANALI d'irrigazione* in questo Supplemento, e quando la naturale disposizione del terreno non permetta di fare qual si dovrebbe il pendio, duopo è ripartire agli inconvenienti prodotti da una troppo piccola o troppo grande inclinazione, coi varii mezzi che l'arte della condotta delle acque c'insegna e che nei luoghi addietro citati indicammo.

La larghezza e profondità del canale di derivazione esser devono necessariamente proporzionate alla massa di acqua che in un dato tempo deve trascorrervi; per conseguenza se da questo canale se ne dedurranno altri secondarii in varii punti di sua lunghezza, lo si potrà fare menno largo mano a mano che le acque da condursi andranno scemando di volume.

Quando varii comuni o privati hanno diritto sopra un corso di acqua, o quando il canale primario di derivazione destinasi ad irrigare proprietà diverse e molto distanti, conviene produrre lo scompartimento delle acque. Può questo farsi dividendo il canale in due, le cui proporzioni stieno fra loro esattamente come quelle delle acque che

devono condurre, ed i Mori, abilissimi in questo genere, lasciarono esempj di lavori notabilissimi fatti a questo scopo nel regno di Valenza, ove gli Spagnuoli ne traggono ancora profitto.

I canali secondarii servono a distribuire le acque in tutti i punti che vogliansi adacquare, e talora sono anch'essi di qualche grandezza e vanno poscia ad altri più piccoli che intersecano le campagne; tal'altra invece vanno a queste direttamente. Diramano dessi dal canale principale di derivazione, facendo angoli più o meno aperti secondo l'inclinazione particolare del terreno, e si moltiplicano quanto occorre per adacquare convenientemente i varii punti di ogni scompartimento. Deesi evitare che non sieno troppo lunghi affinché l'acqua possa giungere fino alla loro estremità. La grandezza esser dee parimente proporzionata alla quantità delle acque cui devono dare passaggio, poichè se fossero troppo piccoli un'acqua soprabbondante dimorando sui terreni adacquati li muterebbe in paludi, e se troppo grandi l'acqua non vi dimorerebbe abbastanza. Questi canali scavansi talora con una specie di aratro apposito, e quelli più piccoli con una specie di marra leggermente curvata a guisa della lama di una sgorbia. Della distanza da lasciarsi fra loro abbastanza parlossi nel Dizionario.

Col mezzo di questi canali primarii e secondarii, l'acqua può bensì arrivare sul luogo, ma ciò avverrebbe o costantemente allo stesso modo in tutti i tempi dell'anno od irregolarmente, secondo che vi avesse più o meno d'acqua nel serbatoio ove si apre il canale di derivazione. Per ovviare a questo inconveniente e per poter regolare l'irrigazione secondo i bisogni, tanto il canale primario che i secondarii muniti sconsi di chiviche o *CATERATTE*. A quest'ultimo articolo si è veduto nel Dizionario cosa s'intenda con quella parola, ed

a quelle **IRRIGAZIONE a VENTOLA**, abbiamo ivi veduto (T. XIV, pag. 196, 198) come si costruiscano quelle a saracinesca che sono le più comuni di tutte, quali mezzi s'impieghino per aprirle e per chiuderle quando sono di una certa grandezza, e finalmente insegnammo la maniera di calcolare con esattezza la quantità di acqua che secondo il grado della loro apertura lasciano passare. Allorquando l'acqua non abbia altro sfogo che pei canali stessi che servono alla irrigazione queste medesime cateratte valgono a trattenere le acque fino ad una data altezza ed a lasciarle uscire più o meno liberamente quando per le piogge o per altra causa crescessero straordinariamente e tendessero così a far perire l'erbe delle praterie che dovevano fecondare. Una sola specie di cateratte, utili principalmente per questo ultimo caso, crediamo dover accennare, ed è quella formata di due pilastri o ritti di pietra o di legno a scanalatura nei quali si mettono varie traverse guernite di anelli e sovrapposte l'una all'altra, sicchè dal numero di esse che mettesi al posto dipende la massima altezza cui si permette all'acqua di giugnere nei canali d'irrigazione. Pei piccoli solchi adoperasi nel Vallesse una specie di piastra di forma semicircolare con un'impugnatura ed una maniglia, la quale facilmente si colloca nei fossi in guisa che piantandosi coll'orlo nel suolo trattenga le acque, e facilmente si leva.

Importantissima avvertenza eziandio per la irrigazione delle praterie si è quella, quando si possa, di ben livellare il terreno acciò le acque ngualmente spandansi dappertutto, e perciò molto giovane in questo caso alcuni metodi che con semplici operazioni ottengono questo effetto, come quello delle **COLMATE**, delle **ALLUVIONI** ed altre simili (V. **LIVELLAZIONE**).

Disposte così nel modo più opportuno le cose tutte, può l'agricoltore ottenere la

Suppl. Dic. Tecn. T. XV.

irrigazione dei suoi campi, ma questa non si fa sempre ad un modo, ed occorrono alcune avvertenze per trarne tutto quel vantaggio maggiore che può procurare. Quindi ci rimane a parlare dei modi diversi di fare la irrigazione, cioè di spargere nelle campagne quelle acque che coi mezzi anzidetti vi si condussero, e delle regole da osservarsi secondo la diversità dei climi, delle piante, delle stagioni ed anche allora delle varie ore della giornata.

Due maniere principali d'irrigazione distinguonsi e sono quelle che diconsi l'una ad inondazione o sommergimento, l'altra per infiltrazione; alle quali è da aggiungersi una terza in cui si fanno affluire le acque alla superficie del suolo; parleremo di ciascuna separatamente.

La irrigazione dee variare secondo lo scopo che si ha di mira e la stagione. Se si vuol aumentare la fertilità del suolo deesi ricorrere alla inondazione adoperando acque torbide che traggano seco buone terre ed insieme con quelle sostanze fertilizzanti. Questo metodo di irrigazione esige che il suolo naturalmente o ad arte sia cinto, per lo meno da tre lati, di un arginetto che trattenga l'acqua sul luogo innondato. Allorchè si vuol praticarla, dopo aver trattati i bestiami dalle praterie, si devono esaminare diligentemente le dighe, i canali, le cateratte e far colmare gli avvallamenti cagionati dall'acqua. I canali primarii, e secondarii non che quelli di scolo, devono essere tenuti con particolare attenzione, poichè il buon esito dipende dalla prontezza con cui si può togliere l'acqua, e mettere il snolo a scoperto appena se ne abbia riconosciuto il bisogno. Tosto finiti questi lavori preparatorii deesi introdurre l'acqua nella prateria in maggior copia che sia possibile, lasciando che s'innalzi più che si può, e notando attentamente le parti difettose dei vari canali per correggerle, potendo, durante l'irrigazione od almeno

subito dopo. Quest'acqua dee restare quanto occorre perchè il terreno se ne sia bene impregnato, e perchè abbia avuto il tempo di deporre il fango utilissimo che contiene. Si vede adunque che il tempo della dimora delle acque sul suolo dee variare secondo la natura di questo e la qualità delle acque, nè può quindi stabilirsi con generali misure. Talvolta quest'acqua produce anche il vantaggio di agguagliare il suolo per l'agitazione che vi producono i venti, distruggendo i risalti che sono alla superficie, inoltre rassoda il terreno e lo rende più compatto. Quando l'acqua comincia a rischiararsi od a putrefarsi, locchè si conosce da una spuma biancastra che formasi alla superficie, bisogna farla scorrer via al più presto possibile e lasciare scolare la prateria, non rinnovando la inondazione se non dopo che quell'acqua è interamente scolata. Deesi procurare alle praterie questa specie di concimatura per alluvione ogni qualvolta se ne presenti l'occasione, osservando tuttavia le cautele precedentemente indicate e quelle che additeremo in appresso.

La irrigazione per inondazione è utile specialmente nei climi meridionali, ed ha il vantaggio di potersi usare le acque torbide, che non servirebbero all'irrigamento per infiltrazione; ma, d'altra parte, ha il grave inconveniente di consumare a pura perdita molta acqua che, rimanendo talora nelle parti più basse del suolo, non viene assorbita che con una lenta filtrazione, mutando quei tratti in praterie paludose, favorendo ivi la vegetazione di grandi erbe ingrato ai bestiami ed anche delle canne e dei giunchi, letti al nutrimento di quelli. Si riparerrebbe a quasi tutte le imperfezioni di questo genere se si potesse disporre di un pendio abbastanza forte e procurare uno scolo anche all'acqua delle parti più basse delle campagne; ma bene spesso l'opatia dei coltivatori trascura queste avvertenze

anche là dove sarebbero dalle circostanze locali permesse.

Regolare poi devono anche le irrigazioni e quelle per inondazione particolarmente, secondo lo stato delle piante e le stagioni. Così nel verno d'ordinario le terre conservano umidità sufficiente per non abbisognare di adacquamento, e quindi molti ritengono dannosa la introduzione dell'acqua per inondazione; molti altri invece stimano essere quello il momento più opportuno per fertilizzare le terre con la ripetuta introduzione delle acque torbide lasciatevi dimorare quanto occorre perchè depongano la terra che traggono seco. Inoltre parecchi hanno grande cura di ridurre ben a secco le terre in quella parte dell'anno, per guarentirle dai danni del ghiaccio, ed altri invece per lo stesso motivo lasciano le praterie coperte d'acqua nel verno. Thaer osserva che entrambi questi metodi hanno particolari vantaggi ed inconvenienti; un leggero strato di ghiaccio che continui fino al suolo non può mai tornare nocivo; ma quando è gelata la superficie soltanto, l'acqua che resta al disotto mantiene molle il suolo e può ivi marcirsi con grave danno delle piante migliori delle praterie. Dietro questi principii in quelle praterie dove l'acqua d'inondazione giugne piuttosto alta, giova tenerle asciutte nel verno. Nella state in generale le irrigazioni sono favorevoli; ma conviene saperle proporzionare alla natura del suolo, alle specie de' suoi prodotti, alla temperatura del clima e saperle dare a tempo opportuno. Thaer dà per regola del momento in cui devesi irrigare per inondazione o per infiltrazione di non mai introdurre l'acqua sulle ore calde della giornata, ma verso la sera o sul mattino per tempo: senza questa attenzione l'adacquamento potrà riuscire piuttosto dannoso che utile. Giova desso dopo una brina gelata od una temperatura fredda, e ripara il male pro-

dotto da quelle. L'erba di una prateria irrigata dee sempre conservarsi soda e fresca, poichè se si lasciasse appassire una sola volta, essendo avvezza all'umidità ne soffrirebbe grandemente, la vegetazione sarebbe interrotta e difficilmente si ristabilirebbe. Molto importa di mantenersi in un limite conveniente pel che le praterie irrigate domandano una continua sorveglianza. Quando adoperinsi acque torbide molto importa di non ispargerle quando le erbe sono cresciute ad un certo segno, poichè allora sarebbero nocive. Thaer suggerisce di dare in primavera una copiosa inondazione con acqua limpida e lasciarvela dimorare da otto a dodici ed anche quattordici giorni, avendo cura di evitare la putrefazione; quando la prateria è bene asciutta dare un'altra irrigazione di due a tre giorni, quindi una terza di uno a due e finalmente un'ultima di un giorno solo cessando di inondare la prateria quando l'erba comincia a crescere. Se il tempo è asciutto dopo il primo taglio, dice potersi dare un'inondazione, ma di uno o due giorni soltanto. Il numero di giorni di inondazioni indicato da Thaer non dee riguardarsi come una regola assoluta, dovendosi il coltivatore adattare alla natura del suolo ed alla temperatura del luogo in cui trovasi. Quanto più il suolo è permeabile, più a lungo e più spesso dessi inondare; quanto più è argilloso meno vi dee dimorare l'acqua.

Per fare viemmeglio comprendere le cautele necessarie a vantaggiosamente irrigare ad inondazione, riferiremo qui il metodo adottato in proposito da Stephens, agricoltore inglese, metodo che Dombasle dice avere adottato e praticato con buona riuscita egli stesso.

Al principio di ottobre, dice Stephens, si hanno a nettare e mettere all'ordine tutti i solchi e canali d'irrigazione e di disseccamento, e riattarne gli argini, nel caso che

sieno stati guastati dal calpestio dei bestiami; in appresso, essendo l'acqua abbondante d'ordinario in quel tempo, si dee cominciare l'irrigazione: la prima cosa da farsi a tal uopo consiste nel deviare l'acqua nel canale primario, o, se ve ne ha varii, nel distribuirla convenientemente in ciascuno di essi: allora cominciasi a porre steccate provvisorie nei canali secondarii e lasciarvi entrare l'acqua, aumentando l'apertura fino a che trabocchi su ogni sponda in modo uniforme ed in quantità sufficiente da un'estremità all'altra, e così di seguito fino a che l'acqua siasi inviata in tutti i canali secondarii. L'irrigatore allora dee esaminare se l'acqua scoli uniformemente su tutta la superficie della prateria, distruggere gli ostacoli che potrebbero incepparne il corso, e fare in modo che circa 5 centimetri d'acqua ricoprano il suolo dappertutto. Ridotta così all'ordine voluto ogni cosa, si devono lasciare scolare le acque durante i mesi di ottobre, novembre, dicembre e gennaio, in periodi di 15 a 20 giorni di seguito, lasciando asciugarsi compiutamente la terra in ogni intervallo col ritirarne le acque per 5 a 6 giorni, per dar aria alle zolle erbose, pochè essendo le piante fra quelle che trovansi nelle praterie irrigate che possano resistere ad una totale immersione continuata più a lungo. Inoltre se l'acqua comincia a gelarsi è cosa molto urgente di levarla, e sospendere la irrigazione, poichè altrimenti tutta la superficie del suolo non formerebbe che un solo velo di ghiaccio, il quale solleverebbe la terra con grave danno delle piante che trovansi allora scalzate. Tutti questi preparativi d'autunno hanno per iscopo di fare che le praterie si approfittino della grande quantità di acque torbide e ricche di principii vegetali che vi ha in quella stagione, e che tanto giovano a fecondare la terra. In febbraio l'irrigatore dee sorvegliare più attentamente le praterie, poichè in allora l'erba

comincia a spuntare, quindi se quando la temperatura si è raddolcita lasciassi troppo a lungo l'acqua sulla prateria, vi si forma una spuma biancastra oltremodo dannosa all'erba sul nascere. Decesi parimenti temere in allora del gelo, poichè se le acque si levarono dal prato la sera troppo tardi, perchè la superficie abbia avuto il tempo di asciugarsi prima del momento del gelo, le piante allora assai tenere ne soffrono molto. Per evitare il primo di questi inconvenienti non decesi adacquare che a periodi di 6 a 8 giorni; e per evitare il secondo, devono sempre levare le acque di buona ora il mattino. Nel mese di marzo l'irrigatore può seguire le stesse istruzioni che pel febbraio, a meno che non si trovi in un clima dove l'erba sia già abbastanza alta per offrire un pascolo abbondante ad ogni sorta di bestiame, nel qual caso conviene lasciar asciugare compiutamente l'erba prima di farvi entrare gli animali. Dalla fine di marzo al principio d'aprile decesi impiegare l'acqua con parsimonia ancora maggiore, non lasciandola colare che in periodi di 5 a 6 giorni, e come da allora in poi la temperatura diviene sempre più calda, così sino alla fine di maggio non decesi prolungare ciascun adacquamento che per 2 a 5 giorni. Verso il principio di giugno decesi sospendere ogni irrigazione, poichè allora l'erba è abbastanza alta e folta per coprire il suolo in maniera da non lasciare al sole che poca azione dissecante sulle radici, e perchè le acque deporrebbero sulle foglie un sedimento terroso che deteriorerebbe grandemente i foraggi. Finalmente dopo la prima falciatura conduconsi talvolta di nuovo le acque sul suolo per uno o due giorni.

In Lombardia veggonsi le acque dirette con singolari diligenza e perspicacia, approfittandosi non solo delle acque dei fiumi e torrenti, ma altresì delle copiosissime sorgenti che diconsi *fontanili* ed anche dei sor-

tumi, cioè, quelle scaturigini quasi insensibili che si formano nei campi più bassi per la infiltrazione delle acque sotterranee. Due specie di praterie procuransi con queste acque, le une, dette *marcite*, assoggettate a pereunte irrigazione invernale danno un prodotto meraviglioso e procurano un abbondante foraggio sempre verde alle vacche nel corso del verno ed un pascolo superiore ad ogni altro per la maggior quantità del latte e migliore qualità del burro e formaggio che producono. Le seconde, dette *irrigatorie*, che nel verno riposano, danno nella state foraggio verde migliore. Questa opportuna maniera di regolare le irrigazioni contribuisce a dare il vanto alle praterie lombarde su quelle degli altri paesi.

Come si vede la inondazione si applica piuttosto alle praterie di quello che ai pascoli, e meno poi a quelli che lasciansi accessibili quasi tutto l'anno alle greggi. Per questi, siffatta maniera di irrigazione non può essere utile che accidentalmente, dovendosi preferir le irrigazioni per infiltrazione che hanno il vantaggio di potersi applicare senza inumidire il suolo in maniera da renderlo inaccessibile ai grossi bestiami. Quanto ai castrati bisogna ricordarsi che l'adacquamento nella state produce una vegetazione tanto rapida ed acquosa da tornare loro nociva, a meno che non vogliansi prontamente ingrassare per spedirli tosto al macello.

La irrigazione ad infiltrazione può essere utile in tutte le stagioni, tranne che al tempo delle nevi e quando è vicina la falciatura; praticata in autunno fertilizza il suolo, fortifica il collo e la radice delle piante, e lo stesso dee dirsi degli adacquamenti per infiltrazione fatti nel verno a mite temperatura, sul principio di primavera, ed in estate dopo ciascun taglio dell'erba; ma tornano principalmente favorevoli nei terreni leggeri e brucianti e nei paesi meridionali. L'acqua direttamente e con la

sua decomposizione, aiutata dal calore, contribuisce al nutrimento delle piante; e la vegetazione di quelle fra i tropici mostra la potenza di questi elementi. Questa specie d'irrigazione conviene particolarmente alle paludi asciugate di fresco, il cui suolo spugnoso ed infiammabile richiede molta acqua per bastare al nutrimento delle piante ed al loro sviluppo. Viene anche particolarmente adottata sulle sponde dei fiumi che possono servire alla irrigazione.

Per irrigare i campi o le praterie con la infiltrazione occorre praticare molti fossi o piccoli canali che intersechino in ogni parte la terra, e sieno a poca distanza fra loro, e potere disporre di un grande volume di acqua durante i calori della state, poichè se ne consuma molta, così per imbevimento, come per evaporazione. Secondo De Perthuis bisogna tenere le acque nei canali che cingono le praterie 17 centimetri al di sotto del livello della terra che vuolsi in tal guisa adacquare.

Gli agronomi non vanno d'accordo circa al modo di costruire i fossi e canali per questa maniera d'irrigazione. Gli uni, sul riflesso della grande intensità dell'evaporazione nella state, e della perdita spesso considerabile del terreno, occupato dai fossi principali e secondarii, suggeriscono di stabilire questi fossi coperti; gli altri, indotti da motivi non meno importanti, vogliono che le irrigazioni si facciano da per tutto a cielo scoperto, eccettuati gli intervalli necessari per le comunicazioni.

De Perthuis propende con Chassiron per l'opinione di questi ultimi, perchè; 1.° la grande evaporazione delle acque in estate può diventare una considerazione importante per le località ove l'acqua è scarsa; ma siccome l'irrigamento per infiltrazione è particolarmente favorevole alla vegetazione delle paludi di recente dissecate, e siccome nei lavori di asciugamento deesi sem-

pre riserbarsi nelle parti superiori un volume d'acqua bastante per alimentare le irrigazioni, così una tale considerazione diventa nulla o quasi nulla. 2.° La perdita del terreno occupato dai fossi d'irrigazione è reale, ma ridurla conviene al suo giusto valore, e calcolare soprattutto se questa perdita non sia effettivamente inferiore a quella prodotta dal poco effetto delle irrigazioni a fossi coperti e dagli inconvenienti che derivano da questa pratica; imperciocchè prima di tutto le acque rinchiusa nei canali sotterranei non possono approfittare delle influenze dell'atmosfera, e specialmente del calore, sì necessario per sviluppare le qualità loro fertilizzanti; in secondo luogo la costruzione di questi canali sarà molto più costosa che quella dei fossi scoperti; in terzo luogo le degradazioni interne de' fossi coperti non si faranno osservare che per l'interruzione del movimento delle acque, manifestata da inondazioni pregiudizievoli, di cui riconoscere non si potrà la causa, se non dopo avere scoperto interamente i fossi, e sacrificato per conseguenza i prodotti che si fossero affidati al suolo, con cui sono coperti; finalmente la manutenzione di questi canali esige attenzioni e cure continue, poco combinabili con le faccende dei coltivatori ordinarii. Checchè ne sia, questi lavori non sono complicati, nè di una difficile esecuzione. Consistono: 1.° in un fosso o canale di derivazione superiore; 2.° in un fosso di scarico inferiore; 3.° in un numero di piccoli fossi principali o secondarii d'irrigazione, moltiplicati quanto occorre pel compiuto innaffiamento del terreno, ciascuna fossa principale avendo la sua presa d'acqua particolare sul canale di derivazione, in guisa da potersi accogliere o respingere l'acqua con l'aiuto di una piccola cateratta, e potendosi anche evacuarla a piacimento nel fosso di scarico col mezzo di un'altra piccola cateratta.

Una terza maniera d'irrigazione è quella, finalmente, che si ottiene facendo affluire le acque sulla superficie del suolo, e questa, che chiameremo *a pelo*, giova quando il volume d'acqua disponibile è troppo scarso, perchè si possa ricorrere alla irrigazione coi metodi d'inondazione o d'infiltramento. Allora si distribuisce l'acqua a guisa di velo su tutta la prateria regolando il pendio di quella in maniera da ridurre il consumo d'acqua minore che sia possibile. Il canale primario o di derivazione suddividesi in vari canaletti principali che serpeggiano sulla parte più alta della prateria e devonsi stabilire con la massima cura, evitando specialmente di dar loro più pendio che non occorre perchè l'acqua vi si muova con velocità sufficiente. Siccome tanto questi canaletti principali che i fossi provenienti da quelli hanno talvolta una grande larghezza, si comprende che se s'inclinassero più del dovere si consumerebbe forse tutta l'inclinazione onde potuosi disporre prima che giugnere alla estremità della prateria. Da questi canaletti principali ne parte una quantità di altri più piccoli e di fossi che distribuiscono l'acqua su tutti i punti, e questi fossi sono più piccoli dei canaletti e devono al pari di essi seguire tutte le sinuosità del terreno, abbassandosi con insensibile pendio, e dominare tutti i luoghi più bassi. A misura che s'introduce l'acqua nel canale di derivazione apronsi piccole cateratte che la fanno passare nei canaletti principali e da questi negli altri più piccoli. Ivi opponesi un leggero ostacolo al suo corso come sarebbe una pietra, una piota o simili. L'acqua non tarda a traboccare e stendersi a guisa di velo sopra una porzione di terreno abbastanza grande, perchè le praterie sono quasi sempre a livello o piuttosto presentano un pendio insensibile ed abbastanza regolare. Si fa quindi lo stesso in altri punti, e vi si producono altri parziali trabocchi,

fino a che siasi bagnata tutta la superficie che si voleva adacquare. L'acqua non assorbita dalla terra scola nei canaletti inferiori e si dee sempre aver cura d'impedirle di spargersi nelle parti troppo basse per poternela levare; evitansi quindi di condurla su quelle, ed anche, se occorre, si cingono con piccolo arginetto di terra. Allorchando l'estensione del terreno o la sua forma lo esigono, i canali secondarii della parte superiore versano l'acqua sovrabbondante in un canale simile a quello dei secondarii o principali, il quale serve ad un tratto di canale di asciugamento per la parte superiore e di canaletto principale d'irrigazione per la parte inferiore. Si possono anche fare vari di questi canaletti a doppio uso, l'ultimo dei quali scarica le acque inutili. L'eseguimento di questo sistema d'irrigazione domanda assai maggior cura che non se ne usi solitamente e richiede livellazioni di grande esattezza, quando le terre sieno quasi parallele all'orizzonte. Di raro quindi vedesi adoperato questo metodo con perfezione, sicchè l'applicazione di esso sembra limitarsi ai paesi montuosi, ove sono grandi pendii e dove per conseguenza si può servirsi di metodi poco esatti. Nelle pianure, quando i proprietari vogliono iniziare questa maniera di operazione, per una malintesa economia, s'indirizzano ad operai dozzinali che, malamente distribuendo il pendio, falsamente deducono alle volte l'impossibilità d'irrigazione che facilmente otterrebbersi regolarmente operando, ed impediscono così ai possidenti di triplicare il valore ed il prodotto delle lor terre. Talvolta si supplisce a questo pendio spargendo con una pala sui campi l'acqua che trovansi nei fossi; ma questo mezzo è sempre dispendioso, e si adotta piuttosto pei cereali che per le praterie.

Da quanto siamo andati sulle irrigazioni dicendo, risulta che i vantaggi che l'agricoltura potrebbe ripetere dalla pratica di

esse, sono incontrastabili, e saranno maggiori o minori secondo i luoghi e la proporzione che si troverà fra la spesa necessaria a stabilirle e l'aumento dei prodotti che devono produrre. In ogni luogo si possono peraltro ottenere irrigazioni temporarie, o continue e regolari. I lavori primordiali sono generalmente semplici e la loro spesa di costruzione è, relativamente, tanto minore, quanto il terreno da innaffiarsi presenta più superficie; di modo che nei casi più difficili, e che per conseguenza esigerebbero spese primitive più significanti, possibile sarebbe ancora ridurli ad una proporzione egualmente vantaggiosa, come nelle circostanze più favorevoli, facendo abbracciare al sistema d'irrigazione una sufficiente estensione di terreno, quando il volume delle acque potesse permetterlo. Si potrebbe in ciò riuscire, formando una società di proprietari interessati, organizzata in modo compatibile con le località, come già si pratica in molte parti d'Italia, tanto per l'esecuzione dei lavori e per la ripartizione delle acque, quanto per le spese di costruzione e manutenzione.

Un'idea più grande ancora, la cui esecuzione renderebbe partecipi molti grandi territorii dei beneficii delle irrigazioni, vivificherebbe tutti i rami dell'industria ed innalzerebbe la generale prosperità ad un grado eminente, sarebbe quella di mettere a contribuzione tutte le sorgenti, i ruscelli, i canali ed i fiumi, per istabilire un sistema generale di navigazione e d'irrigazione, che

potesse supplire simultaneamente a tutti i bisogni degli uomini, dell'agricoltura, del commercio, delle manifatture e delle arti, come si praticava un tempo in Egitto e come si pratica ancora nel vasto impero della Cina, e questo ragionevole uso delle ricchezze che la natura ci presenta spontanea, non tarderà, speriamo, mettersi in pratica, e più sollecitamente senza dubbio adottato sarebbe se a tante scuole inutili per una gran parte di quelli che vivono in società, altre se ne sostituissero, nelle quali le teoriche e le pratiche dell'agricoltura venissero opportunamente insegnate, e queste, non limitate ad una cattedra di università, ma diffuse nelle provincie e nelle comuni, non aride e speculative, ma pratiche, come negli Instituti agrarii di Hofwil, di Roville e di Meleto si pratica, stabilimenti che i governi dovrebbero fondare a loro spese non che proteggere, e che certamente renderebbero ben presto centuplicate le somme in essi impiegate. Comprenderebbero allora essere l'agricoltura uno dei rami d'industria meno rischiosi e più capaci di compensare le cure di quelli che nei dovuti modi a coltivarla si dedicano.

(MORIN DE SAINTE COLOMBE — L. MOLL — J. B. VIOLEY — DE PERTHUIS — ROMAGNOSI — VENTUROLI — ANTONIO CATTANEO — FRANCESCO GERA — DOMENICO BERRA — G**M.)

IRRIGUO. Che irriga, che si può irrigare od anche irrigato (V. IRRIGAZIONE). (ALBERTI.)





